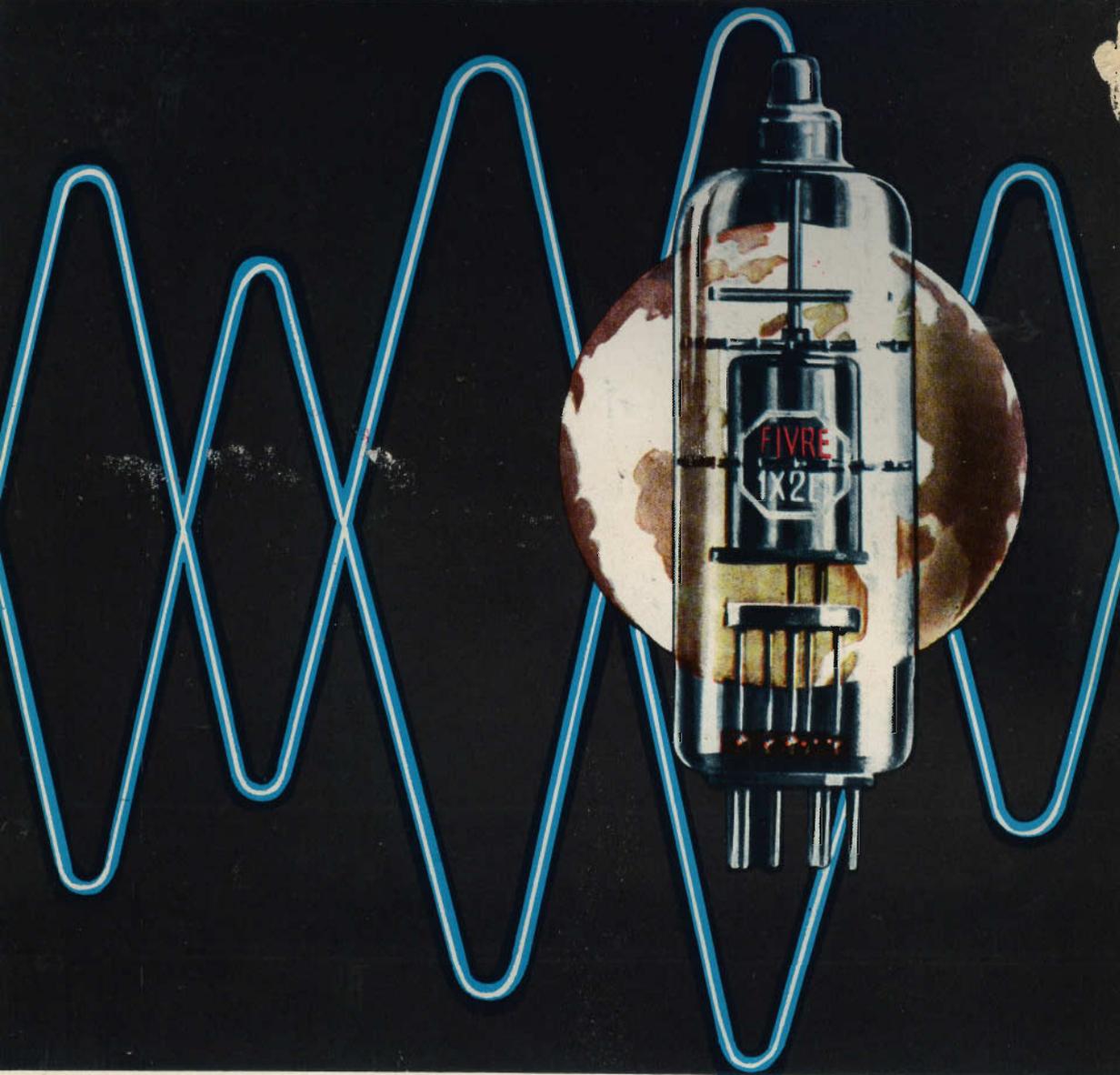
ARGENTINA	Pesos 133.33	FRANCIA	Fr. Fr. 4.72	PARAGUAY	Guar. 120
AUSTRALIA	Sh. 12.10	GERMANIA	D.M. 3.83	PERU'	Sol. 42.83
AUSTRIA	Sc. 24.90	GIAPPONE	Yen. 346.80	PORTOGALLO	Esc. 27.61
BELGIO	Fr. Bg. 48	INGHILTERRA	Sh. 6.11	SPAGNA	Pts. 57.69
BRASILE	Crs. 1.200	ISRAELE	L. I. 3.31	SUD-AFRICA	R. 0.81
CANADA	$ Can. 1.21	JUGOSLAVIA	Din. 723	SVIZZERA	Fr. S. 4.15
CILE	Esc. 1.34	LIBIA	L. Lib. 0/345	TURCHIA	L. T. 8.70
DANIMARCA	Kr. D. 6.65	MALTA	Sh. 6.11	URUGUAY	Pesos 10.44
EGITTO	Leg. 0/420	NORVEGIA	Kr.N. 6.90	U.S.A.	$ 1.61
ETIOPIA	$ Et. 2.35	OLANDA	Fol. 3.47	VENEZUELA	Bs. 6.57

N. 4 - APRILE 1964

Spedizione in Abbonamento Postale - Gruppo III

LIRE 350

Supertester 680 C

UNA GRANDE EVOLUZIONE DELLA I.C.E. NEL CAMPO DEI TESTER ANALIZZATORI!!

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

La I.C.E. sempre all'avanguardia nella costruzione degli Analizzatori più completi e più perfetti, e da molti concorrenti sempre puerilmente imitata, è ora orgogliosa di presentare ai tecnici di tutto il mondo il nuovissimo **SUPERTESTER BREVETTATO MOD. 680 C** dalle innumerevoli prestazioni e **CON SPECIALI DISPOSITIVI E SPECIALI PROTEZIONI STATICHE CONTRO I SOVRACCARICHI** allo strumento ed al raddrizzatore.

IL SUPERTESTER I.C.E. MOD. 680 C con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt è:
IL TESTER PER I RADIOTECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI !!
IL TESTER MENO INGOMBRANTE (mm. 126x85x28) CON LA PIU' AMPIA SCALA! (mm. 85x65) Pannello superiore interamente in **CRISTAL** antiurto che con la sua perfetta trasparenza consente di sfruttare al massimo l'ampiezza del quadrante di lettura ed elimina completamente le ombre sul quadrante; eliminazione totale quindi anche del vetro sempre soggetto a facilissime rotture o scheggiature e della relativa fragile cornice in bachelite opaca. IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU' SEMPLICE, PIU' PRECISO! Speciale circuito elettrico **Brevettato** di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta! Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Scatola base in un nuovo materiale plastico infrangibile. Circuito elettrico con speciale dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura. IL TESTER SENZA COMMUTATORI e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra. **IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI PRESTAZIONI:**

10 CAMPI DI MISURA E 45 PORTATE!!!

VOLTS C. C.:	**7 portate:**	con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: **100 mV.** - **2 V.** - 10 - 50 - 200 - 500 e 1000 V. C.C.
VOLTS C. A.:	**6 portate:**	con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: **2** - 10 - 50 - 250 - 1000 e 2500 Volts C.A.
AMP. C.C.:	**6 portate:**	**50 μA** - 500 μA - 5 mA - 50 mA - 500 mA e **5 A.** C.C.
AMP. C.A.:	**1 portata:**	200 μA. C.A. (con caduta di tensione di soli 100 mV)
OHMS:	**6 portate:**	4 portate: Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000 con alimentazione a mezzo pila interna da 3 Volts
		1 portata: Ohms per 10.000 a mezzo alimentazione rete luce (per letture fino a 100 Megaohms)
		1 portata: Ohms diviso 10 - Per misure in decimi di Ohm - Alimentaz. a mezzo stessa pila interna da 3 Volts
Rivelatore di REATTANZA:	**1 portata:**	da 0 a 10 Megaohms
CAPACITA':	**4 portate:**	(2 da 0 a 50.00 e da 0 a 500.000 pF. a mezzo alimentazione rete luce - 2 da 0 a 15 e da 0 a 150 Microfarad con alimentazione a mezzo pila interna da 3 Volts).
FREQUENZA:	**3 portate:**	0 ÷ 50; 0 ÷ 500 e 0 ÷ 5000 Hz.
V. USCITA:	**6 portate:**	2 - 10 - 50 - 250 - 1000 e 2500 V.
DECIBELS:	**5 portate:**	da — 10 dB a + 62 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere le portate suaccennate anche per misure di 25.000 Volts C.C. per mezzo di puntale per alta tensione mod. 18 I.C.E. del costo di L. 2.980 e per misure Amperometriche in corrente alternata con portate di 250 mA; 1 Amp.; 5 Amp.; 25 Amp.; 100 Amp.; con l'ausilio del nostro trasformatore di corrente mod. 616 del costo di L. 3.980. Il nuovo **SUPERTESTER I.C.E. MOD. 680 C** Vi sarà compagno nel lavoro per tutta la Vostra vita. Ogni strumento I.C.E. è garantito.

PREZZO SPECIALE propagandistico per radiotecnici, elettrotecnici e rivenditori **L. 10.500 !!!** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine od alla consegna **omaggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Per i tecnici con minori esigenze la I.C.E. può fornire anche un altro tipo di Analizzatore e precisamente il **mod. 60 con sensibilità di 5000 Ohms per Volt** identico nel formato e nelle doti meccaniche al mod. 680 C ma con minori prestazioni e minori portate (25) **al prezzo di sole L. 6.900** - franco stabilimento - astuccio compreso. Listini dettagliati a richiesta: I.C.E. VIA RUTILIA 19/18 MILANO TELEF. 531.554/5/6.

Amperometri a tenaglia I.C.E. mod. 690 - Ampertest

Per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare.

Ruotando il commutatore delle diverse portate, automaticamente appare sul quadrante la sola scala della portata scelta. Si ha quindi maggior rapidità nelle letture ed eliminazione di errori. Indice bloccabile onde poter effettuare la lettura con comodità anche dopo aver tolto lo strumento dal circuito in esame!

Possibilità di effettuare misure amperometriche in C.A. su conduttori nudi o isolati fino al diametro di mm. 36 o su barre fino a mm. 41x12 (vedi fig. 1-2-3-4). Dimensioni ridottissime e perciò perfettamente tascabile: lunghezza cm. 18,5; larghezza cm. 6,5; spessore cm. 3; minimo peso (400 grammi). Custodia e vetro antiurto e anticorrosibile. Perfetto isolamento fino a 1000 V. Strumento montato su speciali sospensioni molleggiate e pertanto può sopportare anche cadute ed urti molto forti. Precisione su tutte le portate superiore al 3% del fondo scala.

Apposito riduttore (modello 29) per basse intensità (300 mA. F.S.) per il rilievo del consumo sia di lampadine come di piccoli apparecchi elettrodomestici (Radio, Televisori, Frigoriferi, ecc.) (vedi fig. 5 e 6).

8 portate differenti in Corrente Alternata
50 ÷ 60 Hz. (6 Amperometriche + 2 Voltmetriche).
3 **- 10 - 30 - 100 - 300 -** 600 **Amp.** 250 - 500 Volts
0-300 Milliampères con l'ausilio del riduttore modello 29-I.C.E. (ved. fig. 5 e 6)
1 sola scala visibile per ogni portata
Il Modello 690 B **ha l'ultima portata con** 600 Volts **anzichè 500.**

PREZZO: L. 40.000. Sconto solito ai rivenditori, alle industrie ed agli elettrotecnici. Astuccio pronto, in vinilpelle L. 500 (vedi fig. 8). Per pagamenti all'ordine od alla consegna omaggio del riduttore modello 29.

Veramente manovrabile con una sola mano!!!

La ruota dentellata che commuta automaticamente e contemporaneamente la portata e la relativa scala è posta all'altezza del pollice per una facilissima manovra.

I.C.E. INDUSTRIA COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE
MILANO - VIA RUTILIA, 19/18 - TELEFONI: 531 554/5/6

Due nuove valvole amplificatrici professionali

ECC 8100 doppio triodo VHF

a bassa reazione per il campo di frequenza fino a 300 MHz, esecuzione miniatura con zoccolo a 9 piedini particolarmente indicato per amplificatori d'antenna in banda III.

2 punti di lavoro per prestadio e stadio finale (15 mA e 25 mA)
impiego universale
basso rumore ed elevata amplificazione
semplice neutralizzazione data la piccola capacità anodo-griglia (0,45 pF)

Dati tecnici:

Sistema I	Sistema II	
U_a = 90 V	90 V	v_L (B = 8 MHz) = 30 dB
I_a = 25 mA	25 mA	$U_a \approx$ (60 Ω) = 6 V
S = 16 mA/V	20 mA/V	F = 2,8 kT_O
μ = 30	30	

EC 8010 triodo UHF

nuovo triodo UHF con un campo di frequenza fino a 1000 MHz per stadi finali; amplificatori a larga banda, amplificatori d'antenna in banda IV/V e oscillatori in inserzione griglia a massa.

elevata amplificazione
bassa reazione
elevata potenza d'uscita

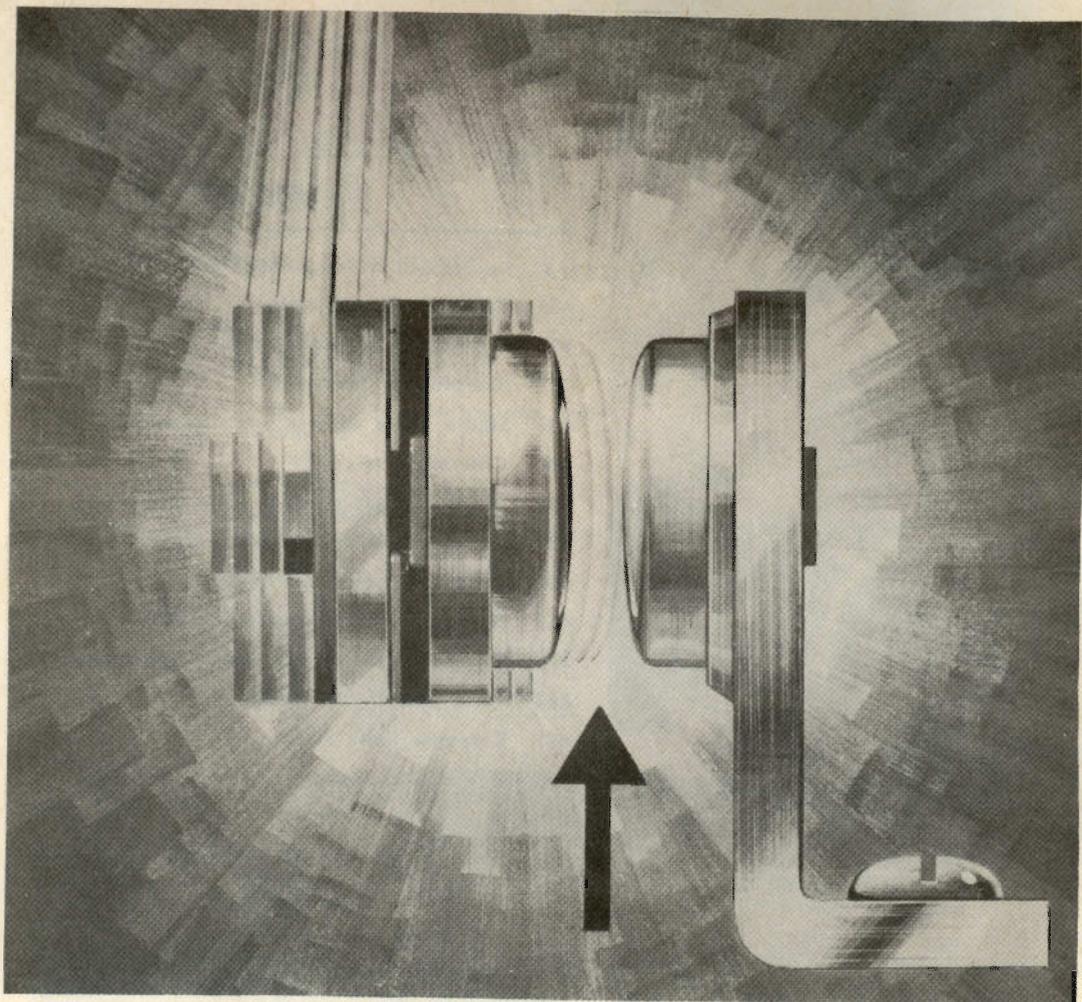
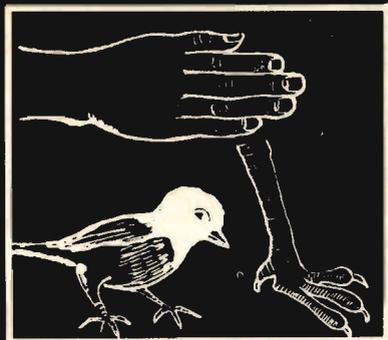
Dati tecnici:

U_a = 160 V	$C_{ak} \approx$ 0,08 pF
I_a = 25 - 30 mA	f = 800 MHz
S = 28 - 30 mA/V	$v_L \approx$ 15 dB
μ = 60	$U_a \approx$ (800 MHz, 60 Ω) 4 V

SIEMENS & HALSKE AG - SETTORE COMPONENTI
Rappresentanza per l'Italia
SIEMENS ELETTRA S.P.A. - MILANO

SELEZIONE di tecnica RADIO-TV

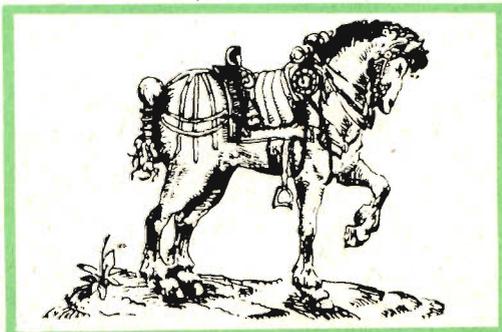
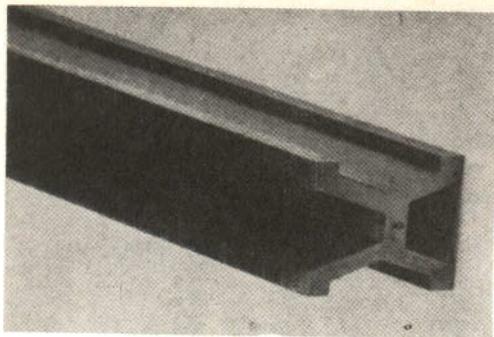
N. 4 - Aprile 1964

Direzione, Redazione, Ufficio Pubblicità: Via Petrella, 6 - Milano - Telef. 21.10.51 - Direttore Responsabile: CESARE DALMASO - Autorizzazione alla pubblicazione Tribunale di Milano n. 4261 dell'1-3-1957. Stampa: Grafiche IGIESSE - Corso Sempione, 93 - Milano. Concessionario esclusivo per la diffusione in Italia e all'Estero: MESSAGGERIE ITALIANE Via P. Lomazzo, 52 - Milano - Telef. 33.20.41 - Spedizione in abbonamento Postale - Gr. III - Prezzo della Rivista L. 300, numero arretrato L. 600 - Abbonamento annuo L. 3.300 - per l'Estero L. 6.500. I versamenti per l'abbonamento e numeri arretrati vanno indirizzati a: Selezione di Tecnica Radio-TV - Via Petrella, 6 - Milano. C/C Postale N. 3/40678. Per i cambi d'indirizzo, allegare alla comunicazione l'importo di L. 200, anche in francobolli.

BREVE STORIA DEL METRO

Nel 1799 in occasione dell'introduzione del sistema metrico decimale venne coniata in Francia una medaglia nella quale era scritto: « Pour tous les temps pour tous les peuples » (per tutti i tempi e per tutti i popoli). In realtà si dovettero aspettare altri 40 anni prima che questo nuovo sistema di misura venisse adottato ufficialmente; ancor oggi, nonostante che più di 100 nazioni adottino il sistema metrico decimale, la vecchia battaglia contro il caos generato dai vari sistemi di misure, di peso e di monete perdura.

Il problema di trovare una razionale e universale unità di lunghezza, di peso, di superficie era già stato posto anticamente dagli Egiziani. Attualmente, è ritornato di nuovo alla ribalta con la formazione del Mercato Comune d'Europa e con la possibilità di una eventuale partecipazione della Gran Bretagna la quale, come è noto, usa sistemi di misura di lunghezza, di peso, di superficie di volume nonchè un sistema monetario completamente diversi dal sistema decimale universalmente adottato.

Un po' di storia

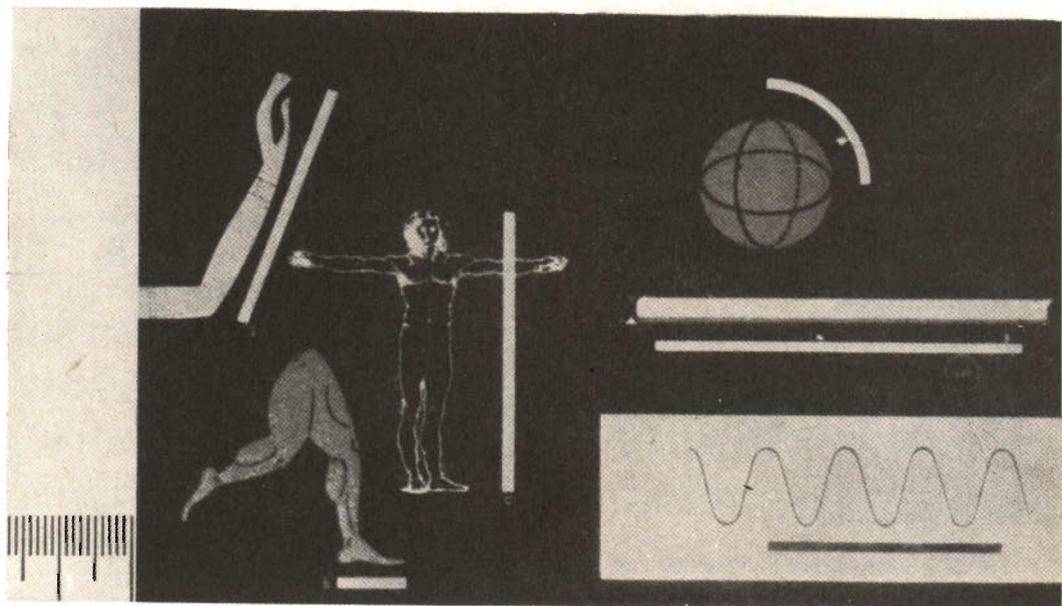
I primi a introdurre in Europa un sistema di misura razionale e abbastanza semplice furono gli antichi romani i quali ben compresero come l'unità politica del loro grande impero poteva essere ulteriormente cementata dalla uniformità del linguaggio usato dai popoli sottomessi per indicare le misure degli oggetti più necessari della vita quotidiana. Questi « campioni di misure » venivano conservati nel tempio di Giove.

Questo cavallo porta un dispositivo meccanico per il controllo della distanza inventato da Jean Fernel, un francese del XVI secolo; esso funziona in questo modo: dopo che il cavallo ha percorso un certo numero di passi, il meccanismo fa suonare una campanella. Si ritiene che un simile dispositivo venisse già impiegato in Alessandria d'Egitto, 1500 anni prima.

Parte terminale a forma di X di una barra di platino-iridio della lunghezza di un metro.

Anche Carlo Magno vide nell'uniformità del sistema di misura un metodo sicuro per mantenere unito il suo regno. La misura della « lunghezza del piede » del re e i pesi delle « pile » di Carlo Magno venivano custoditi gelosamente nel palazzo imperiale. Alla sua morte, il grande impero venne suddiviso in molti stati; ciascun capo di stato, per motivi di prestigio e di orgoglio introdusse un suo proprio sistema di misura, e così ritornò nuovamente il caos.

La situazione peggiorò ulteriormente in quanto, in quel periodo, cominciarono a svilupparsi notevolmente gli scambi commerciali tra le varie nazioni europee. Succedeva che una data misura di lunghezza non solo variasse da nazione a nazione ma anche da provincia a provincia e da città a città. Ancor più confusione si trovava nelle misure di capacità e delle superfici.

Origine dei sistemi di misura

D'onde ebbero origine gli antichi sistemi di misura? Protagora, grande filosofo sofista greco, aveva detto: **l' uomo è la misura di tutte le cose;** per questo, le misure di lunghezza si basavano sulle dimensioni del corpo umano. Per esempio, nel sedicesimo secolo, in Germania la lunghezza di un « rood » veniva stabilita in questo modo: si facevano uscire da una chiesa (forse perchè non ingannassero) 16 uomini, tutti in fila, i quali dovevano mettere il proprio piede dietro quello dell'altro; la lunghezza complessiva di questi piedi allineati costituiva la suddetta misura.

In Inghilterra, il re Enrico I, stabilì che

L'esatta lunghezza del metro corrisponde alla decimilionesima parte della distanza intercorrente tra il polo Nord e l'equatore. Nella figura è indicata questa misura unitamente ad altre unità di misura basate su alcune parti del corpo umano.

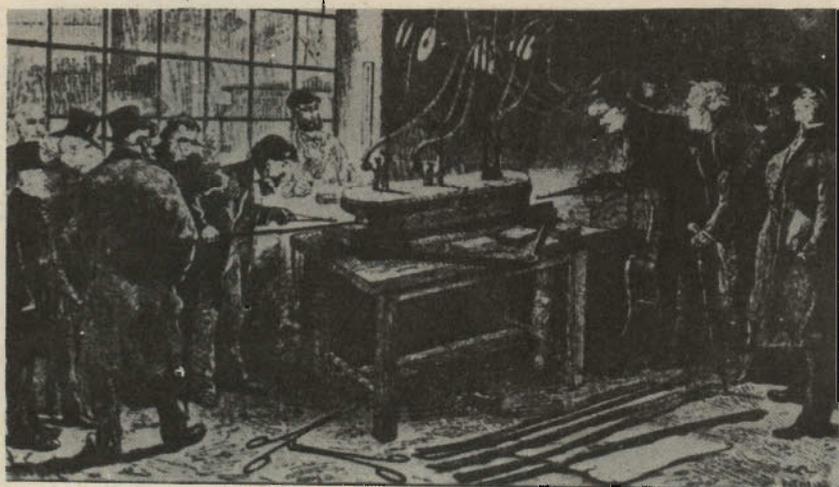
il valore della « Yard inglese » corrispondesse alla distanza esistente tra la **punta del suo naso e la fine del dito medio della mano sinistra alzata fino all'altezza della spalla.** Effettivamente, questa misura è di poco cambiata da quei tempi.

Altre volte, la misura della lunghezza veniva fissata in base alla forza fisica dell'uomo; poteva costituire una unità di misura per esempio, la distanza raggiunta da un tiro di arco, oppure la distanza alla quale si poteva ancora sentire una voce. Nel Tibet esisteva addirittura una unità di misura di lunghezza chiamata « tazza di te »; la misura era concepita in questo modo: un uomo partiva camminando regolarmente da un dato posto con una tazza di te bollente in mano; il tratto percorso dal punto di partenza fino al punto in cui il te si era raffreddato tanto da poter essere bevuto costituiva appunto l'unità di lunghezza « tazza di te ».

La « pila » di Carlo Magno fu nel XIII secolo la misura di peso ufficiale per tutto il Sacro Romano Impero. Nella figura è riportata una versione del XV secolo, formata di 13 pesi di rame (a sinistra); a destra è indicata la custodia decorata.

Questo stato di cose non poteva durare; bisognò però arrivare alla rivoluzione francese perchè si potesse mettere un po' di ordine nel caos delle misure. Il problema non si presentava facile; Colbert e Necker nel XVII secolo invano tentarono di dargli una qualche

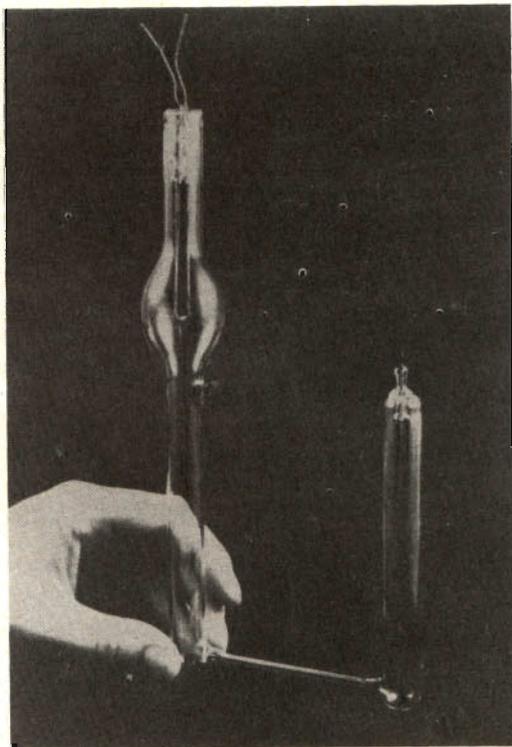
In Germania, nel XVI secolo per stabilire la lunghezza di un « rood » si procedeva in questo modo: si facevano fermare appena usciti dalla chiesa, 16 uomini uno dietro all'altro; ciascuno doveva mettere il proprio piede immediatamente dopo quello che lo precedeva, indi si procedeva alla valutazione della lunghezza complessiva della fila dei piedi.

Il re Enrico I di Inghilterra stabilì in questo modo la « Yard Inglese »: essa doveva corrispondere alla distanza esistente tra la punta del suo naso e la punta del dito medio della sua mano sinistra alzata all'altezza della spalla. Nella figura si vede un monaco che controlla la « misura reale ».

13 Maggio 1874: 250 kg di platino-iridio vengono fusi al conservatorio delle arti e dei mestieri di Parigi. Tale campione di lunghezza è realizzato mediante un'asta di platino-iridio (la cui sezione ha la forma di una X al fine di evitare deformazioni e distorsioni) sulla quale sono incisi due tratti terminali sottilissimi: la distanza tra questi due tratti è per definizione pari a un metro quando l'asta si trova alla temperatura di 0 °C. Dei duplicati per quanto possibile identici al campione originale sono conservati negli Uffici Pesi e Misure di tutti gli Stati e su di essi ci si basa per il campionamento degli strumenti destinati alla misura di lunghezza e in particolare per la costruzione di regoli e nastri graduati.

soluzione. Furono gli scienziati, gli economisti e i filosofi che affrontarono seriamente questo problema. Specialmente nel campo della fisica e in particolare nei problemi di meccanica che con Galileo, Descartes, Huygens e Newton venivano finalmente studiati su basi sperimentali, si rendeva necessaria una comune unità di misura di lunghezza; diversamente il linguaggio di questi scienziati anche su un particolare problema diventava una torre di Babele. Essi non potevano più accettare una unità di misura arbitraria, basata sulle dimensioni « variabili » del corpo umano.

Nel 1670 Sir Cristopher Wren fece questa proposta: prendiamo come unità di lunghezza quella di un pendolo che effettua un'oscillazione in mezzo secondo; l'unità di tempo sopra menzionata (il secondo) era già stata fissata molto tempo prima dagli astronomi e dai navigatori.

Contemporaneamente, l' abate Picard, un astronomo di Lione, suggerì di chiamare la lunghezza del pendolo che compie una oscillazione in un secondo « raggio astronomico »; un terzo di questa unità di misura sarebbe stato il « piede ». Dal canto suo, un altro astronomo, il Richer, fece osservare che la lunghezza di un pendolo che compie una oscillazione in un secondo risultava più corta ai tropici, e quindi non poteva considerarsi una misura di lunghezza di uso universale.

Mentre si facevano queste proposte l'abate Mouton pensò di realizzare una unità di misura di lunghezza basata sulle **dimensioni della terra.** Egli, infatti, suggerì di adottare una unità di misura che doveva essere la sessantesima parte di 1 grado di latitudine; questa unità di lunghezza sarebbe stata chiamata « miglio »; multipli di questa unità di misura erano le « centuria » e le « decuria », mentre i sottomultipli erano rispettivamente le « decima » e le « centima ». L'abate Mouton, con questa classificazione, fu il primo ad adottare la « divisione decimale » delle unità di lunghezza.

Lampada speciale contenente il gas Krypton mediante il quale si può determinare la lunghezza del metro 250 volte più accuratamente che col sistema usato prima del 14 ottobre 1960.

Lunghezza di un pendolo

Gli scienziati della rivoluzione francese cercarono ogni modo per far si che si venisse a una decisione riguardo all'introduzione di un sistema standard di misura. All' assemblea costituente, nel 1790, Talleyrand dichiarò « non basta adottare una unità di misura al posto di un'altra... Il sistema deve essere perfetto, deve basarsi su di un modello costante desunto dalla natura e sul quale tutte le nazioni devono trovarsi d'accordo ».

Tra i due precedenti sistemi proposti dagli scienziati, Talleyrand scelse quello che indicava come unità di misura la lunghezza di un pendolo che compie una oscillazione in un secondo. Su questo punto fu d'accordo anche la Royal Society di Londra, e finalmente, nel 1790, la Francia, l'Inghilterra e l'America si accordarono su questa unità di misura. Succes-

sivamente, scoppiò la guerra tra Spagna e Inghilterra. La Francia era alleata alla Spagna per cui, per ragioni politiche, l'Inghilterra decise di scartare questa nuova unità di misura ritenendola « poco pratica ». Nello stesso tempo, però, anche la Francia non adottò più l'unità di misura basata sulla lunghezza del pendolo.

All'assemblea francese fu letto un rapporto in cui si diceva che sarebbe stato più naturale misurare le distanze da un punto all'altro in termini di **un quarto di un meridiano terrestre** anzichè servirsi della lunghezza del pendolo. Questo punto di vista prevalse e venne stabilita una unità di lunghezza corrispondente alla decimilionesima parte di un quarto di meridiano terrestre; questa nuova unità di lunghezza venne chiamata **metro.**

L' introduzione di questa nuova unità di misura fu molto lenta e divenne legge solamente nel 1801. Tre anni più tardi venne convocato in Danimarca, il primo congresso internazionale dei pesi e delle misure cui parteciparono rappresentanti della Spagna, dell'Irlanda, delle Repubbliche di Liguria, del Lazio e della Toscana e del Regno di Sardegna; venne approvato ufficialmente il nuovo sistema metrico decimale mentre un anno più tardi scienziati stranieri e francesi consegnarono ai governanti della Francia di allora due barre e due cilindri di platino rappresentanti le unità legali standard del nuovo sistema.

L'avvento di Napoleone contribuì definitivamente alla diffusione del sistema metrico decimale in tutti gli altri paesi di Europa. Nel 1872, rappresentanti di 29 nazioni stabilirono le basi di un sistema metrico internazionale che, nel 1899, venne accettato da tutte le nazioni Europee ad eccezione della Gran Bretagna e della Russia. Dopo la rivoluzione del 1917, anche la Russia adottò il sistema metrico decimale per cui, in Europa, soltanto la Gran Bretagna rimase con il suo vecchio sistema.

Attualmente sono stati apportati miglioramenti e ulteriori precisazioni al sistema metrico decimale. Gli scienziati infatti, hanno rilevato come la lunghezza esatta di un metro corrisponda alla lunghezza d'onda della luce arancione emessa nel vuoto dal gas nobile Krypton 86 quando quest'ultimo è attraversato da una corrente elettrica. Con questa nuova misura si ottiene una precisione dell'ordine di mille milionesimi di metro; è ovvio che questa precisione rende ormai inservibile le vecchie barre di platino conservate gelosamente al Bureau des Poids et Messures a Parigi.

Delegati provenienti da 15 nazioni europee, oltre che dal Messico e dal Giappone, partecipanti alla seconda conferenza generale sui pesi e sulle misure tenuta a Parigi nel 1895.

Oltre al metro, che è l'unità fondamentale, sono molto spesso usate in pratica delle unità secondarie, generalmente multipli e sottomultipli del metro secondo una potenza di dieci. Queste unità secondarie sono troppo note perchè le si debba elencare. Ci limiteremo quindi a ricordare quelle che sono di uso meno comune, assieme ai loro rapporti all'unità fondamentale.

TABELLA 1

Nome della unità	Simbolo	Definizione
Micron	μ	$\frac{1}{1000}$ di millim. $= 10^{-3}$ mm $= 10^{-6}$ m
Angstrom	Å	$\frac{1}{10000}$ di micron $= 10^{-4}\ \mu = 10^{-10}$ m
unità X	UX	$\frac{1}{1000}$ di angstrom $= 10^{-3}$ Å $= 10^{-13}$ m
anno luce		Spazio percorso dalla luce in un anno $= 9,466 \times 10^{-15}$ m

Esempi. Lo spessore di un capello è compreso tra 100 e 50 μ. Le fibre tessili più comuni hanno diametri dell'ordine di 10 - 20 μ. I globuli rossi del sangue hanno un diametro di 7 μ. Le dimensioni della maggior parte dei batteri sono comprese tra 0,1 e 10 μ.
La distanza tra due atomi contigui in un cristallo (in generale in un solido) è dell'ordine di 1 Å. Le lunghezze d'onda della luce visibile sono comprese tra 0,8 μ (rosso) e 0,4 μ (violetto). I raggi X hanno lunghezze d'onda comprese tra circa 100 Å e 0,1 Å. Lunghezze d'onda ancora minori hanno i raggi γ (emessi dalle sostanze radioattive e presenti nella radiazione cosmica).
Il sole dista dalla Terra 149 milioni di chilometri, cioè circa 8 min e 17 sec luce. La stella più vicina (Proxima Centauri) dista da noi 4,3 anni luce.

L. C.

La responsabilità della politica europea nei confronti della scienza e la necessità di una politica europea della ricerca scientifica sono state trattate dal professor Enrico Medi, vicepresidente della Commissione dell'Euratom, nel corso di una conferenza tenuta a Liegi sotto gli auspici di quella Università. Sviluppando alcune idee programmatiche in materia di coordinamento e di armonizzazione scientifica in Europa, il professor Medi si è intrattenuto in particolar modo sulla fusione degli esecutivi della C.E.E., della C.E.C.A., e dell'Euratom. I problemi della ricerca non soltanto nucleare ma generale dovranno trovare un posto essenziale nell'attività dell'esecutivo unico.

L'Euratom ha concluso con la Fondazione « Excerpta Medica » di Amsterdam un contratto per accogliere la documentazione scientifica nel campo della medicina nucleare, in base alla quale la Fondazione olandese effettuerà lo spoglio della letteratura medica mondiale selezionando gli articoli sulla medicina nucleare che verranno pubblicati in una nuova rivista mensile dal titolo « Nuclear Medicine ».

ACCENSIONE DEL MOTORE MEDIANTE TRANSISTORI

Con un transistore di potenza usato come interruttore è possibile realizzare un dispositivo di accensione del motore che sotto alcuni punti di vista è senz'altro migliore del sistema convenzionale. In fig. 1 riportiamo schematicamente il principio di funzionamento del sistema di accensione classico. Il contatto (puntina platinata) viene aperto dall'albero del ruttore nel momento in cui il pistone si trova in fase di compressione nel punto morto superiore.

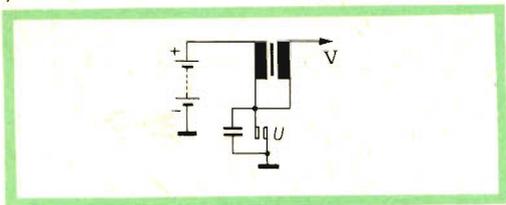



Fig. 1 - Schema semplificato del convenzionale sistema di accensione del motore; U = interruttore « meccanico » della corrente del primario; V = al distributore.

L'apertura di questo contatto provoca l'interruzione della corrente nel primario della bobina e conseguentemente un impulso di tensione che nel secondario (molte spire) assume un valore molto elevato. Questo impulso, dal secondario passa al distributore che lo trasmette alle rispettive candele.

La corrente circolante nel primario è elevata (alcuni ampere) per cui le puntine dell'interruttore a lungo andare si logorano.

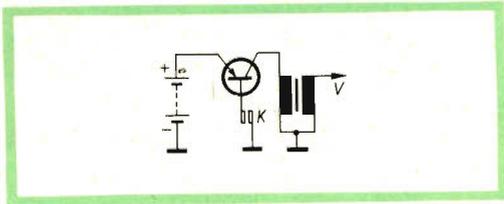



Fig. 2 - Sostituzione dell' interruttore meccanico U mediante un transistore di potenza; questo interruttore « elettronico » viene azionato da un interruttore meccanico inserito nel circuito di base; V = al distributore.

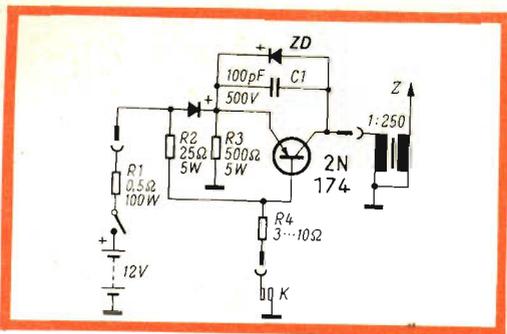



Fig. 3 - Schema di un circuito di accensione a transistori. Z = al distributore.

Il principio di funzionamento di un sistema di accensione a transistori è indicato schematicamente in fig. 2. In questo caso è il transistore che funziona da interruttore e anch'esso, come le puntine platinate, si trova nel primario del trasformatore (bobina). Questo interruttore viene « azionato » dal contatto K nel circuito di base.

In questo contatto non passa più l'elevata corrente circolante nel primario bensì una debole corrente (corrente di base del transistore).

Finchè il contatto K rimane chiuso, nel primario passa un valore elevato di corrente (corrente di collettore del transistore); quando il contatto di base si apre, la corrente di collettore si interrompe e ai capi del secondario compare, per induzione, un picco di tensione elevato. I vantaggi del sistema di accensione a transistori sono i seguenti:

Fig. 4 - Realizzazione pratica del sistema di accensione a transistori proposta dalla ditta olandese Terminal di Amsterdam. Davanti si vede il transistore di potenza montato sul suo radiatore, dietro è visibile l'aletta di raffreddamento con il diodo, a sinistra la bobina con rapporto di trasformazione di 1 : 250.

1 - Il contatto K non è caricato, dato che esso deve lasciare passare solo la debole corrente di base del transistore (corrente di pilotaggio). I contatti di questo interruttore (puntine platinate) non si bruciano e la loro durata di vita è molto più lunga di quelli inseriti nel sistema di accensione classico.

2 - Nel sistema di accensione a transistori, all'aumentare del numero dei giri del motore, l'alta tensione presente ai capi del secondario non diminuisce eccessivamente

Nel sistema convenzionale, questa diminuzione è notevole. La ragione di questo notevole calo di tensione caratteristico del sistema di accensione convenzionale è la seguente: quando il motore và su di giri, il tempo in cui i contatti del ruttore (puntine platinate) rimangono chiusi diventa sempre più breve; di conseguenza, la corrente circolante nel primario, a causa dell'autoinduzione del primario stesso, non ha la possibilità di raggiungere il suo massimo valore. Nel sistema di accensione a transistori, il numero di spire del primario può essere ridotto, e conseguentemente, il fenomeno di autoinduzione diventa poco notevole; per cui, la corrente del primario può raggiungere il suo massimo valore anche in un tempo di chiusura dei contatti breve.

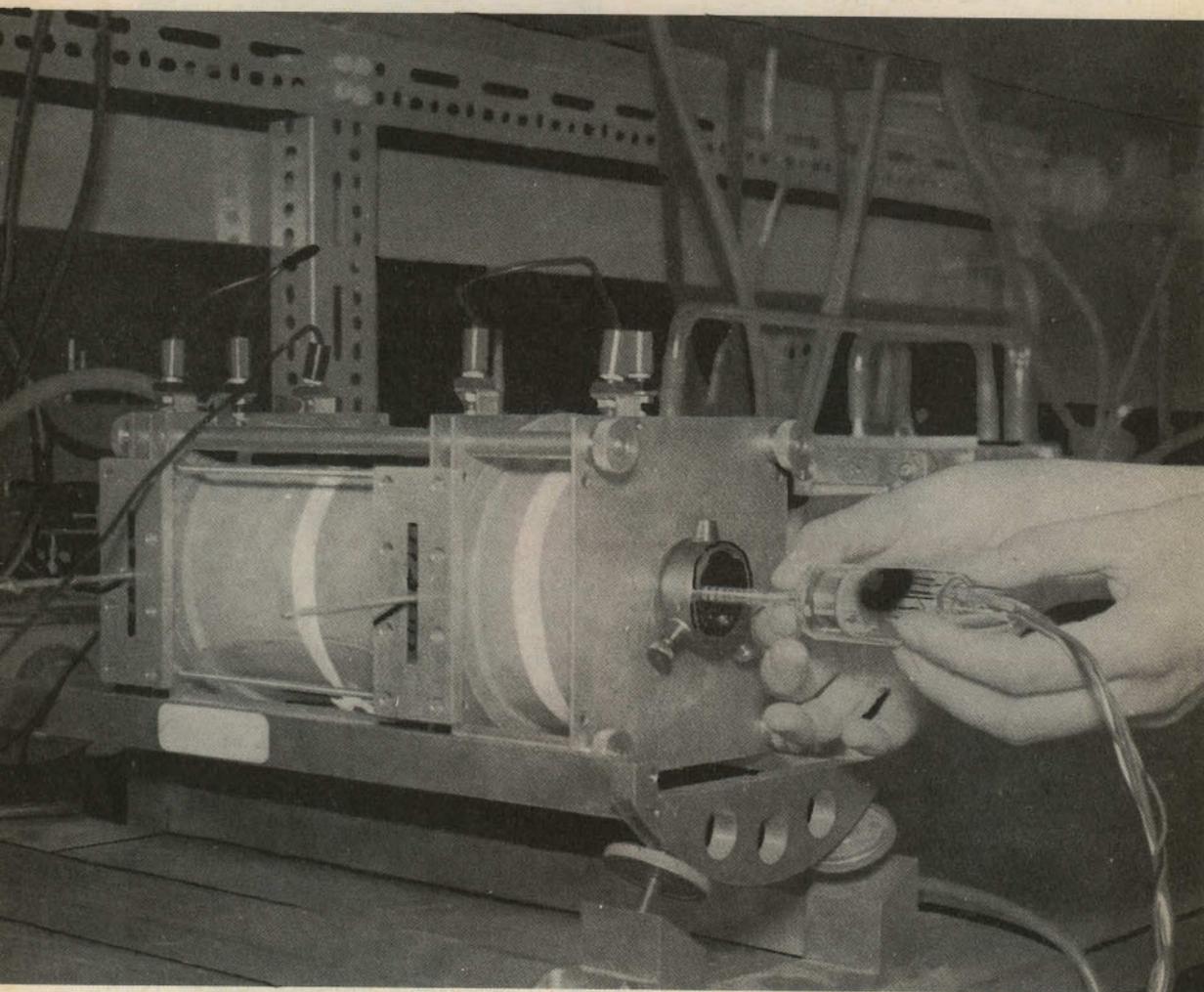
In fig. 3 è indicato uno schema pratico apparso qualche tempo fa su Electronics World. In parallelo al transistore 2N174 (ASZ16-17 Philips) si trova un diodo Zener con il compito di limitare al valore di 60 V le tensioni indotte; il condensatore C1 sopprime le oscillazioni di alta frequenza. Nel circuito di emettitore si trova un diodo al silicio che impedisce eventuali danni prodotti da una inesatta polarità della batteria. Ai capi di questo diodo si produce una piccola caduta di tensione che polarizza positivamente la base rispetto all'emettitore; ciò è molto impor-

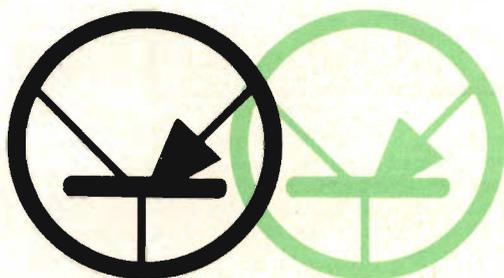
tante e necessario per poter impedire che anche a temperatura elevata circoli corrente nel collettore.

Il valore della resistenza di base R4 deve essere trovato sperimentalmente; esso dipende dal tipo di transistore impiegato; in linea di massima, il valore oscilla tra 3 e 10 Ω. La resistenza R1 serve a limitare la massima corrente del collettore nel caso in cui i contatti delle puntine siano chiusi e il motore non vada ancora.

La costruzione di questo dispositivo di accensione a transistori non è critica; basta fare in modo che il calore sviluppato dal transistore e dal diodo sia convenientemente dissipato. In fig. 4 sono riportati alcuni radiatori. La bobina e i radiatori indicati in fig. 4 sono campioni presentati in occasione della mostra dell'automobile ad Amsterdam dalla ditta **Terminal.**

Non si parla ancora di fabbricazione in serie. Si è potuto comunque accertare che il nuovo sistema di accensione riduce il consumo di carburante nella misura del 10 fino al 30%, fa durare di più sia la batteria che le candele, e consente una maggior potenza e ripresa del motore.

(Dalla rivista olandese Radio-Bulletin)

Fase di controllo di un tubo S. Q. (Special Quality) da impiegare in amplificatori per ponti radio funzionanti con lunghezze d'onda dell'ordine del centimetro.

MICROFONO A TRANSISTORI

Molte ditte americane di semiconduttori (transistori e diodi) stanno studiando seriamente un tipo di microfono a transistori; l'idea di impiegare il transistore come trasduttore elettroacustico non è nuova; già nel 1949 (il transistore a punta di contatto era stato appena scoperto), gli scienziati dei laboratori della Bell pensavano che questo nuovo dispositivo amplificatore poteva essere pilotato non solo **elettricamente** ma anche **meccanicamente.** Essi infatti realizzano un tipo di microfono a transistore che poteva considerarsi una via di mezzo tra il microfono a carbone e il transistore a punta di contatto.

In riferimento alla fig. 1, possiamo osservare come, in questo caso, l'emettitore sia costituito da un bastoncino di carbone collegato alla membrana del microfono il quale fa variare la corrente di emettitore secondo le oscillazioni meccaniche a cui è sottoposta la membrana, (Bell Laboratories Record, Dic. 1962).

Questo interessante esperimento fu considerato una pura prova di laboratorio e non ebbe seguito.

Da allora, la fisica dei semiconduttori ha fatto passi da gigante; in particolare, la tecnologia del transistore è così avanzata che oggi il problema del microfono a transistore è tecnologicamente una cosa facilmente realizzabile; l'incerto contatto, inconveniente del primo microfono, può ora essere eliminato sollecitando **meccanicamente** e **direttamente** le **parti attive** dell'emettitore. La corrente di emettitore oltre che dal moto dei portatori di carica e della differenza di energia dei livelli atomici può essere variata anche mediante deformazione meccanica della struttura cristallina del materiale semiconduttore.

Gli scienziati dei Laboratori della Bell

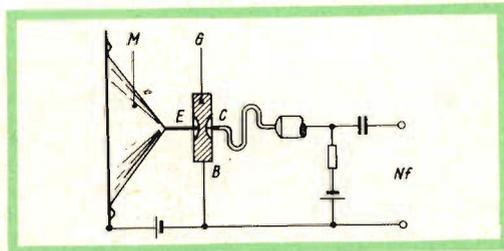



Fig. 1 - Forma schematica del primo microfono a transistore risultante dalla combinazione di un microfono a carbone con un transistore a punta di contatto.

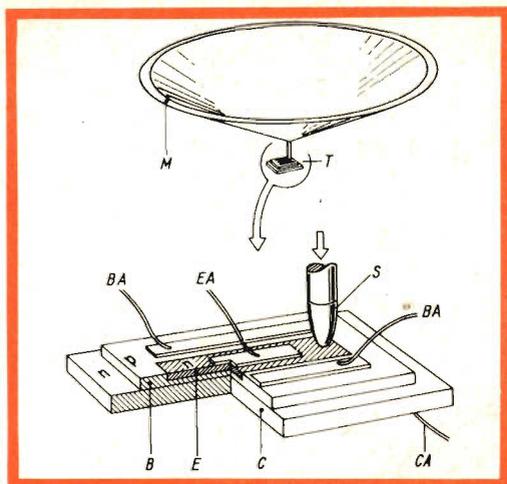



Fig. 2 - In questo caso è una punta di zaffiro con raggio di 25 μm collegata ad una membrana che trasmette le vibrazioni elettroacustiche alla regione dell'emettitore dove essa si appoggia.

Tipi di microfoni	Sensibilità in mV_{eff} per 1 di m/cm^2 ad 1 kHz	Rendimento (Potenza tensione alternata d'uscita/potenza tensione continua) con 10 din/cm^2
Microfono a transistore	63 mV*	11%
Microfono a granuli di carbone	16 mV	10^{-1}%
Microfono a cristallo (piezoelettrico)	$2{,}10^{-5}$ mV	$1{,}4\ 10^{-6}$%

* Riferita a 100 Ω con 0,12 mV di tensione di rumore (600 ÷ 400 Hz) su 30 kΩ si ottiene una tensione di 1,1 V.

hanno successivamente studiato un altro tipo di microfono a transistore. In fig. 2 ne è indicata schematicamente la costituzione. La frequenza di risposta di questo tipo di microfono dipende esclusivamente dall'inerzia della membrana e dal sistema di trasmissione dell'oscillazione meccanica. I risultati conseguiti con questo tipo di microfono sono veramente lusinghieri. Basta dare un'occhiata alla tabella: questo tipo di microfono ha un rendimento cento volte superiore ad un normale microfono a carbone; la corrente di alimentazione è inoltre da 20 a 100 volte inferiore come intensità.

In riferimento alla fig. 2 vediamo come in questo caso si tratti di un normale transistore n-p-n al silicio con base diffusa; possono essere usati anche altri tipi di transistori purchè abbiano la zona di emettitore o di collettore abbastanza estesa.

Naturalmente, questo particolare impiego del transistore non vale solo per la trasformazione di un'oscillazione meccanica (in questo caso, nella gamma udibile) in una oscillazione di cariche elettriche ma può estendersi a tutti quei casi più generali di trasformazione di un movimento meccanico in una corrispondente variazione di corrente elettrica (nel nostro caso, buchi o elettroni). Esso troverà quindi un largo impiego in campo industriale ed è destinato a soppiantare per la sua sensibilità e piccolezza i noti calibri estensimetrici (strain-gauges).

Il bilancio che la NASA (l'Ente nazionale americano aeronautico e spaziale) ha sottoposto al Congresso per il prossimo esercizio finanziario prevede una spesa complessiva di 5304 milioni di dollari (pari a circa 3294 miliardi di lire). Quasi due terzi della spesa (pari a 1870 miliardi di lire) sono destinati al finanziamento dei programmi per la preparazione dei voli lunari « Gemini » e « Apollo ». Tra le voci principali del bilancio di previsione della NASA figurano inoltre: i satelliti meteorologici, per telecomunicazioni e per applicazioni pratiche, per circa 53.470 milioni di lire; le ricerche e le esperienze spaziali e lo sviluppo dei razzi, per 176 miliardi di lire; costruzione di impianti e laboratori, per 174 miliardi di lire; rilevamento ed acquisizione dati raccolti nello spazio, per 166.365 milioni di lire.

STADIO FINALE DI RIGA TRANSISTORIZZATO PER CINESCOPI DA 23" - 110°

Viene descritto un circuito per la deflessione orizzontale di cinescopi 23" - 110°, impiegante nello stadio finale 2 x AU 101, e nello stadio separatore 1 x AU 102, pilotato da un oscillatore bloccato con 1 x AC 128 che è sincronizzabile mediante impulsi applicati ad un avvolgimento ausiliario del trasformatore bloccato.

Il circuito descritto impiega un trasformatore d'uscita righe tipo AT 2037 ed un trasformatore di pilotaggio tipo AT 2028. Il giogo di deflessione è un AT 1017 e la bobina per la correzione della linearità è del tipo AT 4033.

Lo stadio finale consta di due transistori tipo AU 101 montati in serie: il diodo booster è del tipo BYY 21.

Un altro diodo tipo BYY 21 è connesso tra un capo del primario ed il polo positivo della batteria: questo collegamento « parallelo » permette di ridurre la corrente attraverso i due elettrolitici da 500 μF, che possono quindi essere di tipo normale, riducendone inoltre le perdite.

D'altra parte, poichè il diodo « parallelo » BYY 21 è connesso al collettore del primo transistore con un avvolgimento ausiliario, all'inizio della scansione esso è già in conduzione, riducendo così il fenomeno del ringing.

I componenti del circuito non sono critici: l'unica precauzione da prendere è di scegliere per il condensatore d'accordo di terza armonica (C 10, 47 nF - 250 V) un tipo per alta frequenza in polistirolo, e per il condensatore di correzione della S, in serie al giogo di deflessione (C 9, 3,3 μF - 125 V) un tipo col 5% di tolleranza, in quanto esso influisce anche sull'ampiezza della scansione.

Nel circuito si è usato un parallelo di quattro condensatori da 0,82 μF - 125 V, in poliestere; l'impiego di quattro capacità in parallelo offre anche il vantaggio di suddividere la corrente di deflessione (~ 10 A_{pp}) tra i quattro condensatori, diminuendone così l'aumento di temperatura dovuto alle perdite.

Il gruppo R-C da 6,4 μF e 2,7 Ω (R7-C6) ha la funzione di distribuire egualmente tra i due transistori finali la potenza da commutare, compensandone le eventuali differenze di caratteristica.

Il primario del trasformatore AT 2028 è collegato fra l'emettitore del transistore

Schema elettrico dello stadio finale orizzontale completamente transistorizzato. Questo stadio può effettuare una normale scansione nei cinescopi da 23", 110°.

AU 102 ed il polo positivo. Poichè il circuito ha il negativo a massa, questa connessione offre il vantaggio di poter montare direttamente l'AU 102 sulla piastra metallica del telaio, favorendo così la dispersione del calore.

Montaggio

Lo stadio finale, comprendente il trasformatore di uscita, i diodi BYY 21, e la valvola raddrizzatrice EAT tipo DY 87, è montato all'interno di una gabbia forata in ferro annerito delle dimensioni di 12,5 × 9 × 17,5 cm.

I transistori finali sono montati esternamente, ciascuno direttamente su di una piastra di alluminio annerito di 185 × × 55 × 3 mm. Le piastre sono isolate tra di loro e dalla massa, e sono montate verticalmente.

Il transistore pilota è montato insieme al trasformatore pilota su una piastra di alluminio di 9 × 15 cm.

Oscillatore bloccato

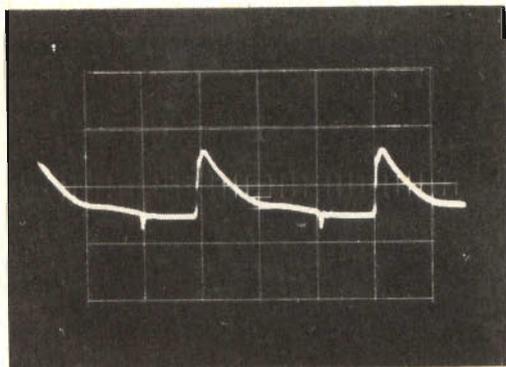
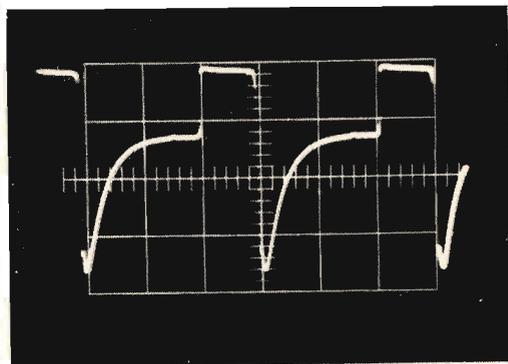
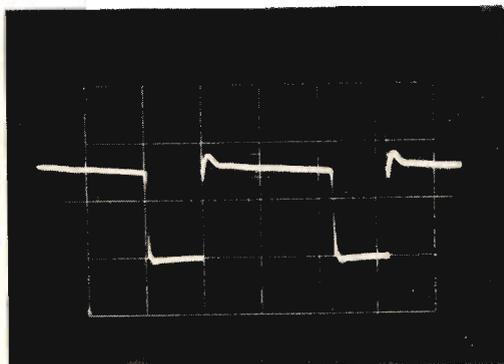
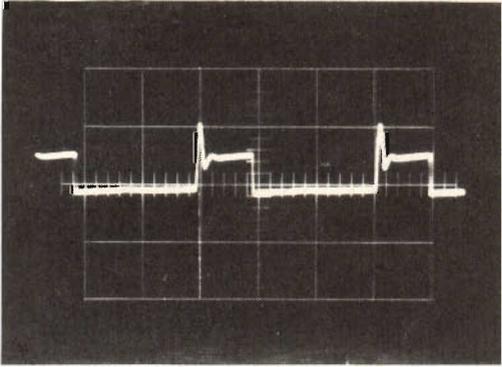
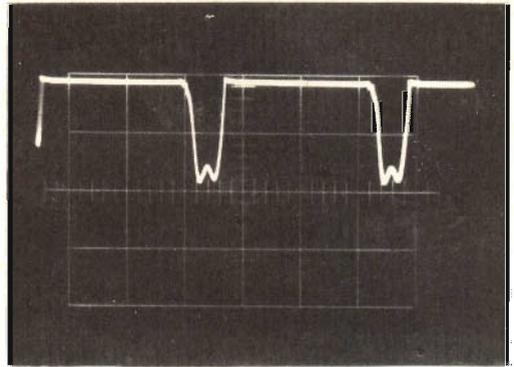
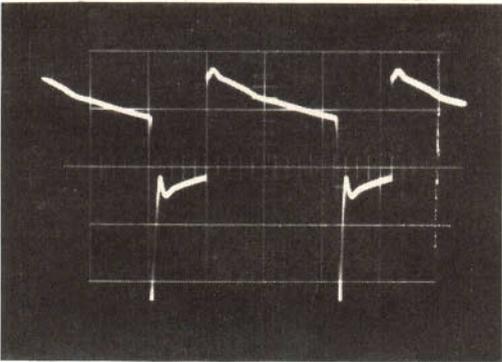
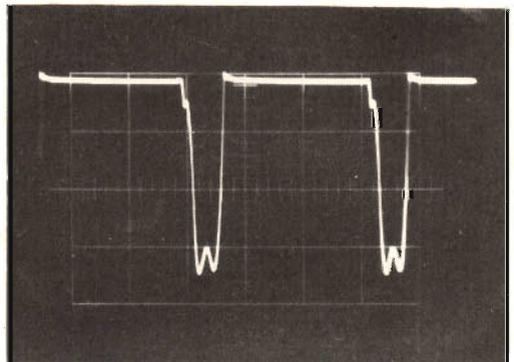
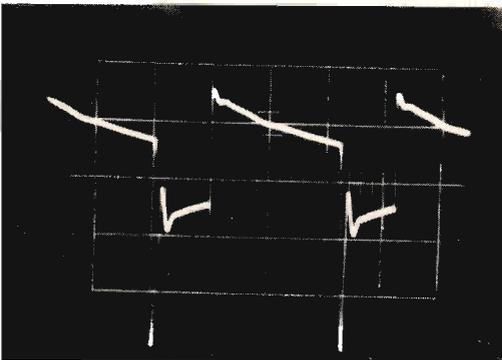
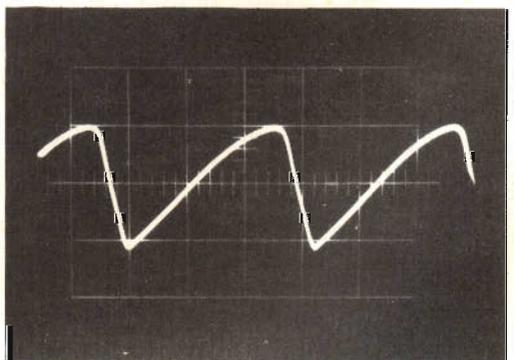
L'oscillatore bloccato è formato da un transistore tipo AC 128, con reazione tra collettore e base. Il trasformatore è stato avvolto su di un nucleo di Ferroxcube Philips tipo 25/16 K 300006, di piccolo ingombro e di ottime caratteristiche elettriche.

L'accoppiamento con il pilota è ottenuto mediante un avvolgimento ausiliario.

L'oscillatore viene sincronizzato con impulsi provenienti dal separatore dei sincronismi, applicati ad un avvolgimento apposito, e mantenuto in fase da un comparatore di fase, la cui tensione continua viene applicata in un punto del potenziometro R_{17}, in modo da regolare lo zero elettrico.

I dati di avvolgimento del trasformatore sono i seguenti:

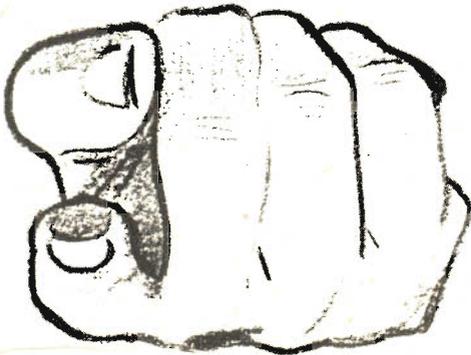
base:	10 spire	0,2
collettore:	48 spire	0,25
driver:	10 spire	0,3
sincr.:	10 spire	0,2

avvolti nell'ordine a partire dal nucleo.

Tensione in base (V_B) dell'oscillatore bloccato. Orizzontale = 20 μsec./divisione. Verticale = 5 V/divisione.

Tensione al collettore (V_{cc}) dell'oscillatore bloccato. Orizzontale = 20 μsec./divisione. Verticale = 10 V/divisione.

Tensione sull'emettitore (V_E) del driver. Orizzontale = 20 μsec./divisione. Verticale = 10 V/ divisione.

Corrente di collettore (I_c) del driver. Orizzontale = = 20 μsec./divisione. Verticale = 1 A/divisione.

Tensione al collettore del transistore Tr3 Orizzontale = 20 μsec./divisione. Verticale = 50 V/divisione.

Corrente di base (I_b) del transistore Tr3. Orizzontale = 20 μsec./divisione. Verticale = 1 A/divisione.

Tensione sul collettore del transistore Tr4. Orizzontale = 20 μsec./divisione. Verticale = 50 V/divisione.

Corrente di base (I_b) del transistore Tr4. Orizzontale = 20 μsec./divisione. Verticale = 1 A/divisione.

Corrente di deflessione (I). Orizzontale = 20 μsec./divisione. Verticale = 5 A/divisione.

TESTER MOD. TS. 120/A

protected

20.000 ohm/V. in c.c. e 4.000 ohm/V. in c.a. - 6 campi di misura - 28 portate

GALVANOMETRO PROTETTO CONTRO LE INSERZIONI ERRATE

Misure delle resistenze e della capacità con l'ormai tradizionale sistema del circuito in serie con varianti della casa.
Scala in dB riferita al livello di zero di 0.775 V. corrispondenti ad 1 mW su una impedenza di 600 ohm.
Raddrizzatore di corrente formato da 4 diodi al germanio.
Sei campi di misura per complessive 28 portate.
V. C.C. (8 portate) - 0.1-1-3-10-30-100-300-1000 V. - fondo scala
V. C.A. (5 portate) - 15-50-150-500-1500 V. - fondo scala
mA C.C. (5 portate) - 0.05-0.5-5-50-500 mA. - fondo scala
Ohm Campo di misura compreso fra 1 ohm e 50 Mohm suddiviso in 4 portate: x 1 x 100 x 1000 a mezzo pila interna x 10.000 a mezzo alimentazione esterna in CA da 110 a 220 V.
V. uscita: 15-50-150-500-1500 V. con scala in dB.
Capacità: Campo di misura compreso fra 200 e 50.000 pF.

fate la vostra scelta

PRESTAZIONI MIGLIORATE PREZZO RIDOTTO RISPETTO AL TIPO PRECEDENTE MOD. TS. 120

PRINCIPALI CARATTERISTICHE TECNICHE

Cambio delle portate a mezzo commutatore a 16 posizioni il che rende rapidissima la manovra.
Assenza di altri interruttori o commutatori in quanto le boccole sono fornite di appositi jack per la commutazione dei circuiti elettrici.
Circuito elettrico e sistemi di taratura assolutamente nuovi di concezione della casa.
Resistenza a strato ad alta stabilità rispondenti alle nuove norme internazionali.

MATERIALE OCCORRENTE

R_1	1200 Ω	¼ W	R_2 pot. lin.	500 Ω		
R_3	39 Ω	2 W	R_{10} » »	2 MΩ		
R_4	22 Ω	1 W	R_{14} » »	500 kΩ		
R_5	1 Ω	2 W	R_{17} » »	500 Ω		
R_6	1 Ω	2 W	C_1	220 nF	125 V_l	poliestere
R_7	2,5 Ω	2 W	C_2	180 nF	»	»
R_8	39 kΩ	1 W	C_3	470 nF	»	»
R_9	2,2 MΩ	¼ W	C_4	1 μF	»	»
R_{11}	8,2 MΩ	¼ W	C_5	1 μF	»	»
R_{12}	470 kΩ	¼ W	C_6	6,4 μF	64 V_l	elettrolitico
R_{13}	1 MΩ	¼ W	C_7	500 μF	50 V_l	»
R_{15}	560 kΩ	¼ W	C_8	500 μF	50 V_l	»
R_{16}	1,2 kΩ	¼ W	C_9	3,3 μF	125 V_l	poliestere 5%
R_S	560 Ω	1 W	C_{10}	47 nF	400 V_l	»
			C_{11}	8 μF	350 V_l	elettrolitico
			C_{12}	15 nF	400 V	poliestere
			C_{13}	4,7 nF	400 V	ceramico
			C_{14}	12 nF	400 V	»

L_1	100 μH
L_2	AT 4033
L_3	10 μH
L_4	1 mH
T_{R1}	AC 128
T_{R2}	AU 102
T_{R3}	AU 101
T_{R4}	AU 101
D_1	OA 5
D_2	BYY 21
D_3	BYY 21
D_4	BY 100
D_5	BY 100
D_6	OA 202
V_1	DY 87

Induttanza primaria L_1 = 0,35 mH (collettore).

Per limitare i picchi sul collettore al momento del blocco del transistore, è stato inserito un diodo tipo OA 9, in serie con una resistenza da 39 Ω.

Il circuito separatore dei sincronismi ed il comparatore di fase verranno descritti in un prossimo articolo.

Alimentazione del cinescopio

Dal trasformatore di uscita riga AT 2037, sono derivate le tensioni continue per il cinescopio mediante rettificazione degli impulsi presenti sui terminali 6 e 7.

Dal terminale 7 (impulsi positivi di 220 V) è derivata, per mezzo di D_5, la tensione necessaria per l'amplificatore video (+ 130 V) e per la griglia controllo del cinescopio, mediante il partitore R 13 ed R 14.

Dal terminale 6 (impulsi positivi di 350 V) è ricavata, per mezzo di D_4, la tensione per la griglia 2 e con il partitore R 9 - R 10 la tensione per la griglia 4.

Risultati e misure

Alcune forme d'onda relative al circuito descritto sono illustrate dalle fotografie riportate.

La scansione ottenuta è di 10 A_{pp}, corrispondente, su di un cinescopio tipo AW 59-90 e con giogo tipo AT 1017 a circa il 7% di overscan.

Il consumo del circuito, senza carichi sul booster e sulle prese di alimentazione del cinescopio è di circa 19 W (1,6 A) per lo stadio finale, con alimentazione a 12 V.

La EAT è, a vuoto, di 17,5 kV, e con un assorbimento di 300 μA di 16,2 kV.

L. C. (Laboratorio Applicazioni Philips)

CINESCOPIO A COLORI

DA 36 cm - 14"

Il Giappone è il paese dei televisori con schermo piccolo; alcuni ritengono che ciò sia in relazione ai salari bassi dell'operaio medio altri invece pensano che lo schermo ridotto meglio si adatti alle dimensioni non eccessive delle abitazioni.

Consideriamo le cifre; nel 1962 furono prodotti 4,88 milioni di ricevitori TV; di questi, 4,26 milioni erano equipaggiati con cinescopi da 36 cm di diagonale (14"). Questa tendenza si è estesa anche per la televisione a colori. L'industria giapponese dei cinescopi sta producendo cinescopi a colori con schermo rettangolare con diagonale di 36 cm (14") e 43 cm (17").

La Hitachi, per esempio, produce un cinescopio a colori che possiede i classici tre cannoni elettronici, e la nota maschera (shadow-mask); la focalizzazione è elettrostatica e l'angolo di deflessione (lungo la diagonale) è di 70°. In fig. 2 sono indicate le dimensioni dello schermo mentre in fig. 1 è riportata la zoccolatura del cinescopio.

Pregio di questo nuovo cinescopio a colori è la maggiore luminosità che è aumentata del 300% rispetto al precedente cinescopio a colori da 53 cm (21"). Esso possiede inoltre una persistenza luminosa di minor durata per cui gli oggetti in movimento risultano più incisi e netti. Il diametro dei fori nella maschera diviene via via maggiore a partire dai lati e dagli spigoli verso il centro dello schermo; ciò consente una maggiore luminosità. La disposizione dei punti di fosforo è convenzionale; essi formano cioè un triangolo i cui vertici sono appunto i punti di fosforo rispettivamente verde, blu e rosso.

La tensione di alimentazione di questo cinescopio è 16 kV. L'accensione è 6,3 V 1,8 A; il tempo di accensione è 11 secondi. Il tubo è lungo 49 cm, e cioè 13 cm più lungo dei normali cinescopi da 59 cm (23").

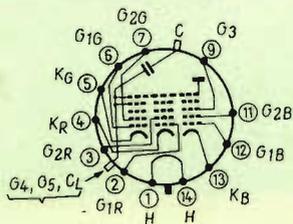



Fig. 1 - Zoccolatura e collegamento degli elettrodi dei tre cannoni elettronici.

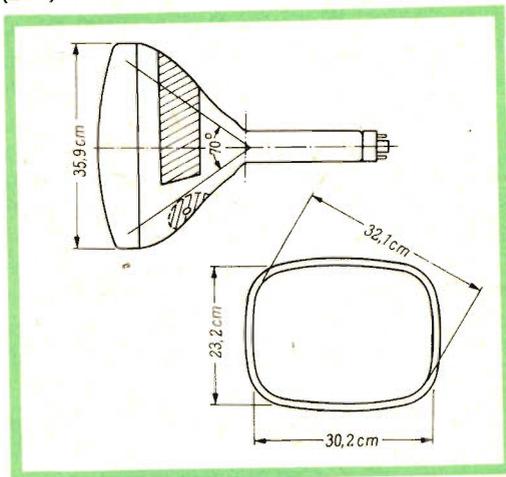
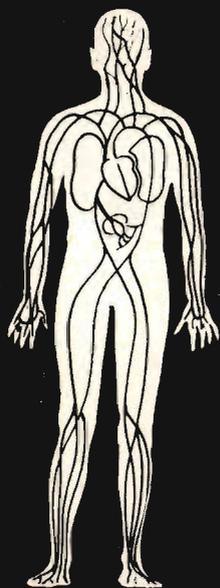



Fig. 2 - Dimensioni d'ingombro del cinescopio a colori da 36 cm (14") 14BCP22.

SONDA MAGNETICA NELLE VENE DELL'UOMO

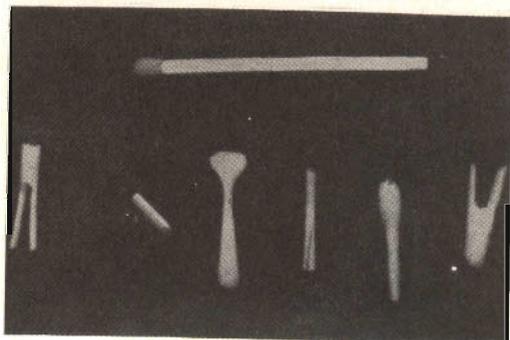
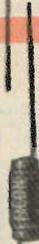
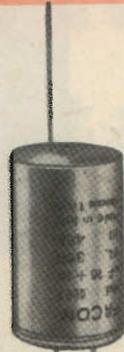
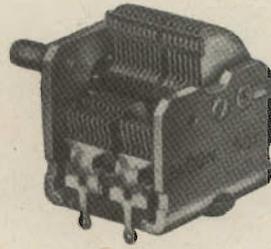
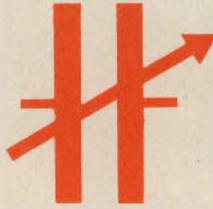
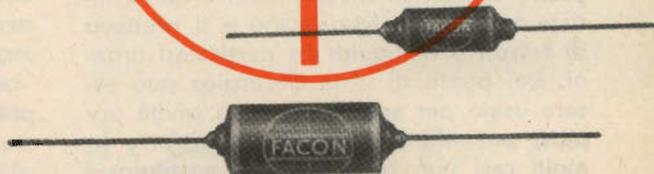
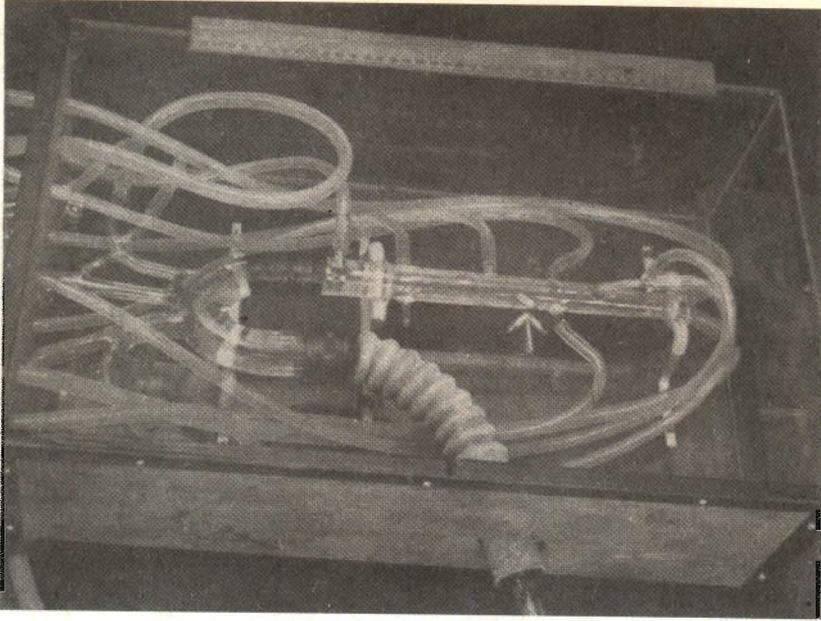
Si chiama « Pod » la nuova minuscola sonda che inserita nelle vene e nel tubo digerente di una persona o di un animale e guidata dall'esterno mediante campi magnetici è in grado di fornire dati diagnostici molto interessanti; questa sonda può « entrare » dentro ad organi che normalmente il medico non può raggiungere.

Il prof. E. H. Frei e il dott. H. N. Neufeld dell'Istituto della Scienza **Weizman,** in Israele, hanno compiuto interessanti esperimenti con questa sonda.

Si tratta, in sostanza, di un minuscolo magnete delle dimensioni di circa 1 mm di diametro e quattro millimetri di lunghezza, ricoperto con una sostanza chimicamente inerte. Il materiale di cui è costituita questa sonda assorbe i raggi X e può quindi essere rivelato sullo schermo fluoroscopico. La velocità di scorrimento nelle vene è di circa 40 cm/sec.

La « propulsione » del Pod è semplice: basta applicare ad esso dall'esterno del corpo umano un campo magnetico costante che può essere variato solo quando si vuol far cambiare direzione al minuscolo magnete-sonda.

Dato che il Pod è un minuscolo magnete, bastano le semplici leggi della magnetostatica per calcolare il suo moto traslatorio e rotatorio.

La regolazione dell'intensità del campo magnetico può essere effettuata dall'esterno mediante servomeccanismi azionati da dottori specialisti. L'avanzamento e la lo-

Alcuni esemplari di Pod destinati a varie applicazioni; il diametro medio è 1 mm, la lunghezza 4 mm.

FACON
FABBRICA CONDENSATORI ELETTRICI s.r.l.
VARESE - VIA APPIANI, 14 - TELEF. 22.501
FACON

Tubi trasparenti di plastica disposti in modo da simulare la circolazione delle principali arterie del corpo umano. Il Pod viene inserito in questi tubi; indi se ne controlla l'andamento del moto quando entra in funzione il campo magnetico esterno.

calizzazione del Pod all'interno delle cavità del corpo umano (vene, arterie, tubo digerente), può essere controllato in ogni istante oltre che sullo schermo fluoroscopico dei raggi X anche mediante speciali magnetometri. Se il Pod è « caricato » con materiale radioattivo, il suo tragitto può essere individuato mediante normali rivelatori di radiazioni (contatori Geiger Müller).

Impieghi

Tra le più interessanti applicazioni del Pod segnaliamo quella riguardante il deposito di speciali medicamenti in determinate zone del corpo umano e il prelievo di tessuti o di liquidi da particolari organi. Dal punto di vista chirurgico può essere usato per ampliare alcune cavità oppure per effettuare piccole incisioni. In molti casi può brillantemente sostituire i lunghi e dolorosi processi di cateterizzazione.

All'istituto Weizman, il Pod, a cui era stato attaccato un sottilissimo filo di nylon, è stato introdotto nelle vene di un cane vivo; si sono potuti così rilevare interessanti aspetti della circolazione sanguigna.

Gli scienziati hanno inoltre fatto un modello in plastica riproducente il sistema di vasi arteriosi e venosi del corpo umano; ciò è servito per rendersi conto del comportamento del Pod sia che esso si muova nel senso del flusso arterioso sia nel senso contrario.

Le forme e le dimensioni assunte dal Pod dipendono dall'uso che se ne fa; se deve portare delle medicazioni lo si fa a cavità, se deve introdursi in stretti passaggi lo si fa a punta e così via...

I futuri studi sul Pod concernono la possibilità di usarlo in operazioni sul cranio.

L. C.

di osborne - tharma

AMPLIFICATORI A TRANSISTORI di alta qualita'

Parte III

Amplificatore da 10 W funzionante in classe A - B modo a π

Il circuito in classe AB precedentemente discusso viene rielaborato in un circuito senza trasformatore d'uscita e con il carico accoppiato capacitivamente, come è indicato in fig. 6. I transistori finali devono essere pilotati da una sorgente a bassa impedenza, per cui i transistori pilota vengono usati nel collegamento ad emettitore-follower per semplificare il progetto del precedente stadio sfasatore, perchè altrimenti sarebbe occorso uno sfasatore ad alta potenza.

In fig. 6 la resistenza R16, disaccoppiata dal condensatore C_5, assieme al divisore di tensione formato dalle resistenze R_{10} e R_{11}, definisce la corrente di emettitore e la tensione collettore-emettitore del transistore finale Tr5 così da ottenere il funzionamento nel « modo a π », e analogamente avviene per il transistore finale Tr6.

Le resistenze R_{14} e R_{15} sono necessarie per permettere lo scorrimento della corrente inversa di base nei transistori d'uscita per i motivi già discussi in precedenza.

Una coppia di transistori collegati a « coda lunga » (long tailed) viene impiegata come invertitore di fase a motivo della simmetria e della bassa distorsione presentate. Altri tipi di invertitori, come le combinazioni di transistori PNP e NPN

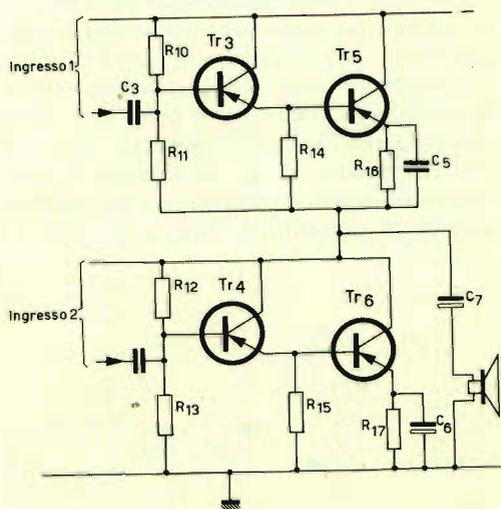



Fig. 6 - Stadi di uscita in classe AB con il carico accoppiato capacitivamente.

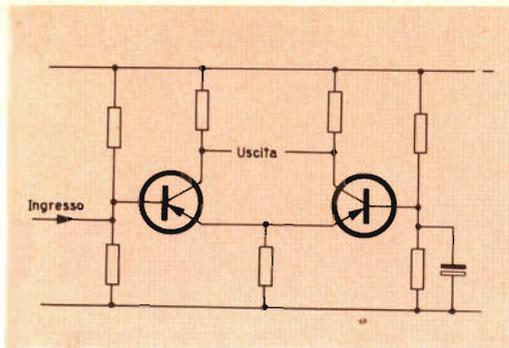



Fig. 7 - Stadio invertitore di fase di tipo convenzionale.

o quella di un solo transistore con carichi identici sul collettore e sull'emettitore, presentano differenti impedenze d'uscita per cui ne consegue una diversa risposta di frequenza per le due metà del sistema.

Il collegamento convenzionale di due transistori a « coda lunga » è indicato in fig. 7. Lo svantaggio di questo collegamento stà nel fatto che le correnti di collettore possono variare a causa delle dispersioni nelle caratteristiche dei transistori e a causa delle variazioni di temperatura. Questo inconveniente può essere minimizzato, impiegando due resistenze di emettitore separate e accoppiando gli emettitori con un condensatore, com'è indicato nel circuito finale di fig. 8b. La stabilità delle correnti di collettore è assicurata anche dall'accoppiamento in continua esistente fra l'invertitore e gli stadi finali e dalla reazione negativa complessiva in continua. Quindi la corrente di riposo attraverso i

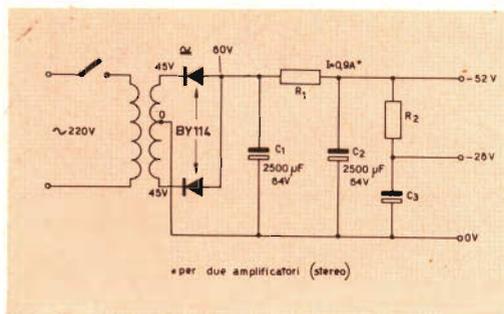



Fig. 8a - Schema elettrico dell'alimentatore. R1 - R2 vengono scelte per dare la tensione indicata.

transistori finali è definita da una maglia di reazione e il punto medio di tensione dall'altra maglia di reazione.

Le resistenze di collettore R_{12} e R_{14} di fig. 8b sono scelte per dare la bassa impedenza necessaria per il funzionamento in classe AB. Esse devono essere accoppiate in modo che i valori non differiscano più del 5% onde minimizzare la distorsione armonica di ordine dispari. Le tensioni ottenibili su queste resistenze sono tali che le tensioni emettitore-collettore dei transistori finali, sono leggermente più alte di quelle richieste per una potenza massima in uscita di 10 W. Perciò anche a questo livello di potenza l'invertitore di fase non lavora nella regione non lineare delle basse correnti.

Nel circuito finale di fig. 8b il carico è nel circuito di emettitore del transistore Tr7, e il pilotaggio è applicato fra la base di Tr5 e il lato freddo. Ciò si rende necessario per il funzionamento in classe AB.

Condizioni analoghe esistono per il transistore Tr8 e in questo caso il pilotaggio è applicato fra la base di Tr6 e il capo caldo del carico. Una reazione negativa complessiva di 44 dB viene applicata fra l'uscita e la base del transistore d'entrata dell'invertitore di fase. Siccome i tre stadi compresi nella maglia di reazione sono accoppiati in continua, ad eccezione degli emettitori dell'invertitore di fase non può capitare dell'instabilità alle basse frequenze. La stabilità alle alte frequenze di questi tre stadi non è un problema, dato che l'invertitore di fase impiega dei transistori a lega e diffusione con una frequenza di taglio molto elevata. La reazione negativa complessiva è applicata all'ingresso dell'invertitore mediante la resistenza R_9 e il condensatore C_6; quest'ultimo in particolare elimina l'overshoot e dà una buona risposta agli impulsi.

L'invertitore di fase è pilotato da un amplificatore di corrente a due stadi per minimizzare la distorsione e per ottenere la corretta sensibilità. La sensibilità dell'intero amplificatore è di 140 μA eff. per un'uscita di 10 W. L'impedenza di ingresso è molto bassa, essendo dell'ordine dei 20 Ω.

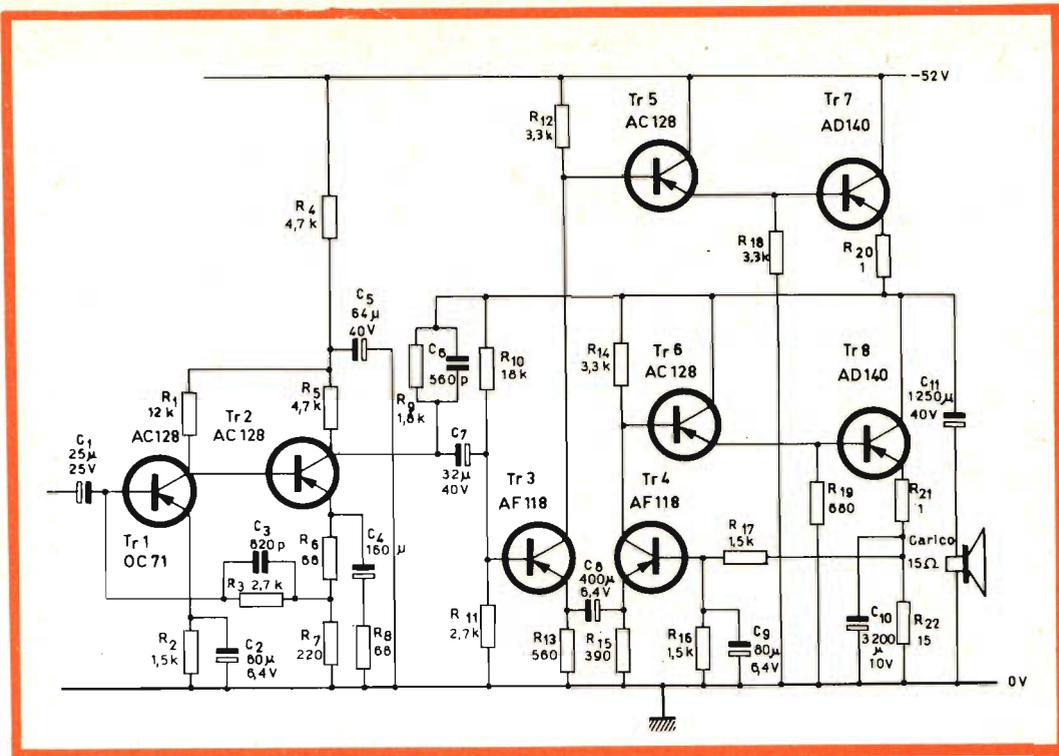



Fig. 8b - Schema elettrico dell'amplificatore a transistori di alta qualità funzionante in classe AB

Resistenze

R_1 = 12 kΩ	5%	1/8 W	
R_2 = 1,5 kΩ	»	»	
R_3 = 2,7 kΩ	»	»	
R_4 = 4,7 kΩ	»	»	
R_5 = 4,7 kΩ	»	»	
R_6 = 68 Ω	»	»	
R_7 = 220 Ω	»	»	
R_8 = 68 Ω	»	»	
R_9 = 1,8 kΩ	»	1/4 W	
R_{10} = 18 kΩ	5%	1/8 W	
R_{11} = 2,7 kΩ	»	»	
R_{12} = 3,3 kΩ	»	1/4 W	Accoppiate
R_{13} = 560 Ω	»	1/4 W	entro il 5%
R_{14} = 3,3 kΩ	»	1/8 W	
R_{15} = 390 Ω	»	»	
R_{16} = 1,5 kΩ	»	»	
R_{17} = 1,5 kΩ	»	1/4 W	
R_{18} = 3,3 kΩ	10%	1/2 W	
R_{19} = 680 Ω	»	1/8 W	
R_{20} = 1 Ω	»	1/2 W	
R_{21} = 1 Ω	»	»	
R_{22} = 15 Ω	5%	3 W	

(Per carico normale)

R_{22} = 22 Ω	»	2 W

(Per basso carico)

Condensatori

C_1 = 25 μF	elettrolitico	25 V
C_2 = 80 μF	»	6,4 V
C_3 = 820 μF	ceramico a tubetto	
C_4 = 160 μF	elettrolitico	10 V
C_5 = 64 μF	»	40 V
C_6 = 560 μF	ceramico a tubetto	
C_7 = 32 μF	elettrolitico	40 V
C_8 = 400 μF	»	6,4 V
C_9 = 80 μF	»	6,4 V
C_{10} = 3200 μF	»	10 V
C_{11} = 1250 μF	»	40 V

Transistori

. I = OC 71	
Tr2 = AC 128	
Tr3 = AF 118	
Tr4 = AF 118	
Tr5 = AC 128	Accoppiati
Tr6 = AC 128	
Tr7 = AD 140	Accoppiati
Tr8 = AD 140	

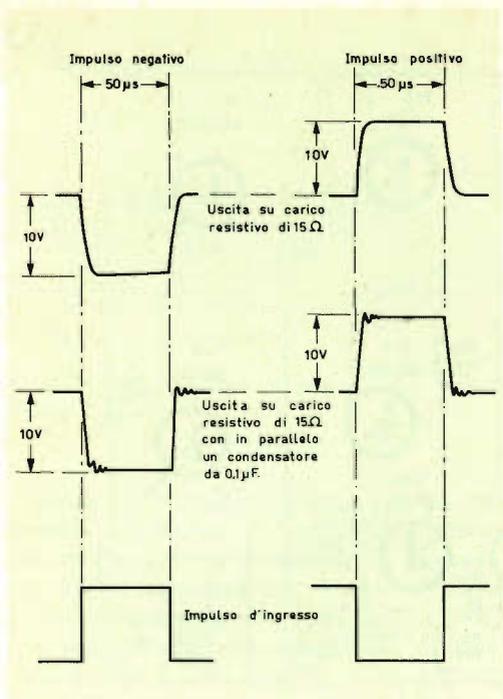



Fig. 9 - Risposta agli impulsi dell'amplificatore da 10 W.

Prestazioni dell'amplificatore

Il condensatore di controreazione C_6 determina la risposta in frequenza dal lato delle frequenze alte e il tempo di salita dell'amplificatore. Se questo condensatore viene scelto per dare un adeguato margine di stabilità sia con carichi resistivi che con quelli resistivi e capacitivi o induttivi e capacitivi, si otterrà la risposta agli impulsi indicata in fig. 9. La risposta in frequenza al variare della potenza è indicata in fig. 10. Il tempo di salita dell'amplificatore è di circa 8 µs. Come è già stato detto, è preferibile limitare la risposta dell'amplificatore alle alte frequenze a circa 20 kHz. Se per C_6 si sceglie un condensatore da 4.700 pF, il limite superiore di frequenza a —3 dB diviene 20 kHz e il tempo di salita diviene 20 µs. Il margine di stabilità risulta, naturalmente, considerevolmente aumentato. Le componenti la distorsione di seconda e terza armonica e la distorsione armonica totale ad 1 kHz sono riportate in fig. 11 in funzione della potenza di uscita. La distorsione armonica totale a 10 W è 0,06%.

La distorsione di intermodulazione, misurata col metodo della variazione del guadagno, già menzionato in precedenza, è risultata inferiore all'1,5% a 10 W. I prodotti di intermodulazione ad alta frequenza furono misurati, facendo passare del rumore bianco limitato nella banda dei 16 ÷ 20 kHz attraverso l'amplificatore e misurando il rumore risultante al disotto dei 10 kHz. I prodotti di intermodulazione risultarono a —60 dB rispetto al livello del rumore bianco.

La stabilità alle basse frequenze fu verificata pilotando l'amplificatore con onde quadre della durata di 1 secondo. L'uscita appariva uguale a quella indicata in fig. 12, alla quale corrisponde una buona stabilità alle basse frequenze. L'impedenza d'uscita è minore di 0,2 Ω nel campo di frequenza compreso fra 30 Hz e 10 kHz.

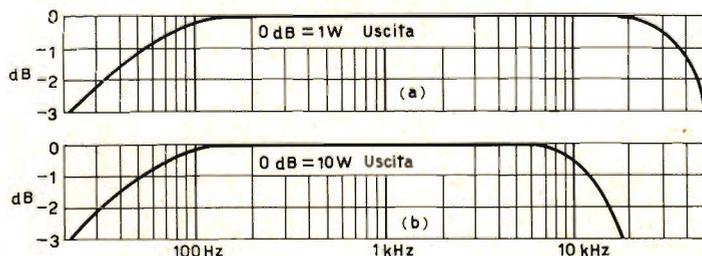



Fig. 10 - Risposta in frequenza dell'amplificatore (a) a bassi livelli, (b) ad alti livelli di potenza.

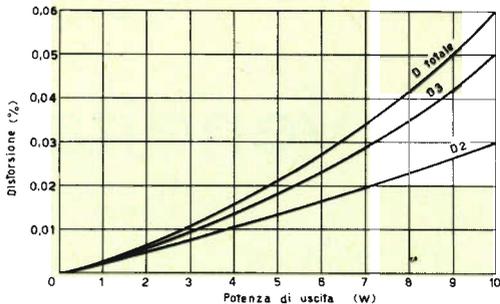



Fig. 11 - Risultati delle misure di distorsione.

Dissipazione dei transistori

La dissipazione nominale di collettore per i transistori di uscita è di 9,2 W per transistore. Ammettendo che questa possa aumentare del 33% in relazione alle variazioni di rete, alle tolleranze dei componenti, ecc. la dissipazione aumenterà a 12,2 W. Il radiatore (aletta di raffreddamento) mostrato in fig. 13a ha una resistenza termica di 2° C/W. Se il transistore finale AD 140 viene montato direttamente sull'aletta di raffreddamento con l'interposizione di grasso di silicone, per aumentare la conducibilità termica fra transistore e radiatore, la resistenza termica totale

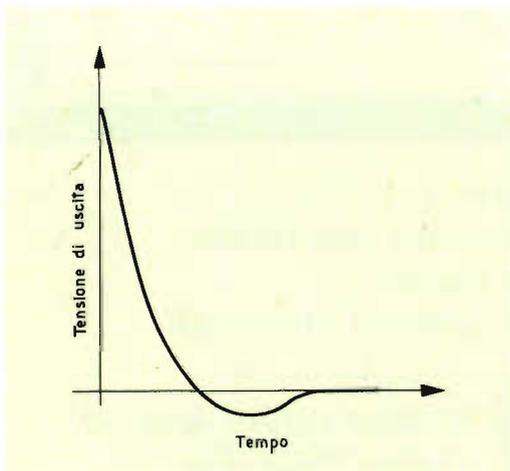



Fig. 12 - Risposta dell'amplificatore per un segnale d'ingresso a gradino.

fra la giunzione e l'ambiente, espressa come sopraelevazione della temperatura della giunzione per unità di potenza dissipata, è di 3,7° C/W.

Il transistore AD 140 ha due limiti massimi di temperatura di giunzione: la massima temperatura di giunzione continua è di 90 °C, mentre per funzionamento ad intermittenza, con una durata massima di 200 ore, la temperatura di giunzione ammessa è di 100 °C. Quindi per una normale dissipazione, alla temperatura di giunzione Tj di 90 °C corrisponde una temperatura ambiente Ta di 56 °C, mentre ad una temperatura di giunzione Tj di 100 °C corrisponde una temperatura ambiente Ta di 66 °C. Con la massima dissipazione cioè con tutte le dispersioni in senso sfavorevole, si ha che per una temperatura di giunzione:

Tj di 90 °C corrisponde una Ta di 45 °C, e per una

Tj di 100 °C corrisponde una Ta di 55 °C.

Nei casi soprannominati la temperatura ambiente non dovrebbe superare mai i 55 °C, mentre la massima temperatura sopportabile con funzionamento continuo è di 45 °C.

Il circuito può essere fatto lavorare in condizioni di basso carico riducendo la corrente di riposo che attraversa gli stadi finali, e ciò ha il vantaggio che la conseguente riduzione nella dissipazione di collettore rende possibile l'impiego di radiatori più piccoli.

In queste condizioni l'amplificatore fornirà un'uscita di 10 W, « potenza musicale o parlato ». La corrente di riposo può essere ridotta semplicemente aumentando la resistenza R_{22}.

Nel prototipo la corrente di riposo fu ridotta a 0,27 A e l'amplificatore era ancora in grado di dare una potenza di uscita di 10 W per un pilotaggio costituito da 25 cicli di un segnale a 1 kHz. Inoltre, una potenza di uscita di 5 W poteva essere mantenuta in continuità con un pilotaggio con un'onda sinusoidale

In queste condizioni la dissipazione nominale di collettore è di 6,2 W, mentre la massima dissipazione è di 8,3 W. Il radiatore indicato in fig. 13b ha una resi-

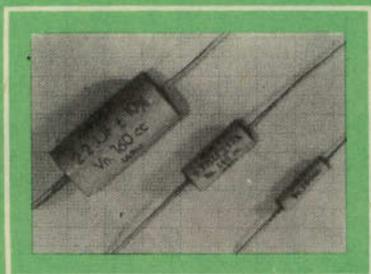
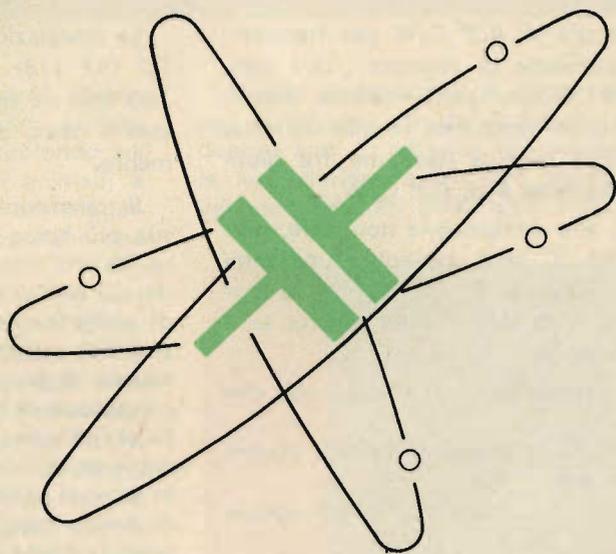
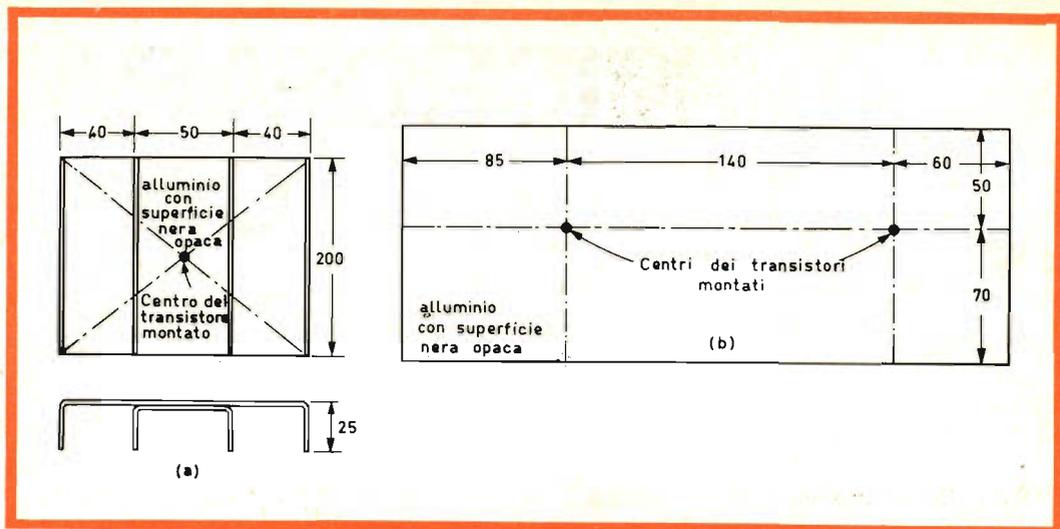



Fig. 13 - Dimensioni dei radiatori di calore (a) per ciascuno dei transistori finali nelle normali condizioni di carico, (b) per una coppia di transistori in condizioni di basso carico.

stenza termica di 4,2° C/W per transistore, esso permette di montare i due transistori che devono però risultare elettricamente isolati mediante ranelle di mica. La resistenza termica risultante fra giunzione e ambiente è di 6,2° C/W.

Quindi, alla dissipazione nominale, per:

T_j = 90 °C sarà consentita una temperatura ambiente Ta = 52 °C, e per T_j = 100 °C sarà consentita una temperatura ambiente Ta = 62 °C.

Con la dissipazione massima avremo che per:

T_j = 90 °C la massima Ta sarà uguale a 39 °C, e per

T_j = 100 °C la massima Ta sarà uguale a 49 °C.

Quindi anche in questo caso la massima temperatura ambiente non dovrà superare i 49 °C, mentre la massima temperatura sostenibile in continuazione sarà di 39 °C.

La dissipazione nominale dei transistori pilota AC 128 è di 500 mW, e pure essi devono essere montati su di una aletta di raffreddamento di almeno 35 cm².

La dissipazione nominale del transistore Tr3 (AF 118) dell'invertitore di fase è di 160 mW ed anche questo transistore deve essere usato con una aletta di raffreddamento.

Il transistore Tr4 (AF 118) a causa della sua più bassa tensione collettore-emettitore, ha una dissipazione minore, dell'ordine dei 20 mW e non richiede l'uso dell'aletta di raffreddamento. Per la normale condizione di carico, l'alimentatore deve essere capace di fornire 0,4 A a 52 V e per la condizione di basso carico, 0,27 A a 52 V. Se si richiede una versione stereofonica, la richiesta di corrente risulterà raddoppiata in ciascun caso. Per ottenere che il livello di ronzio non possa mai superare i 75 dB sotto la piena potenza, il residuo di alternata su una tensione di alimentazione di 52 V non deve essere maggiore di 100 mVpp.

Il condensatore C_{11}, che pilota l'altoparlante, deve avere una caratteristica adeguata di tensione e presentare una bassa resistenza equivalente serie.

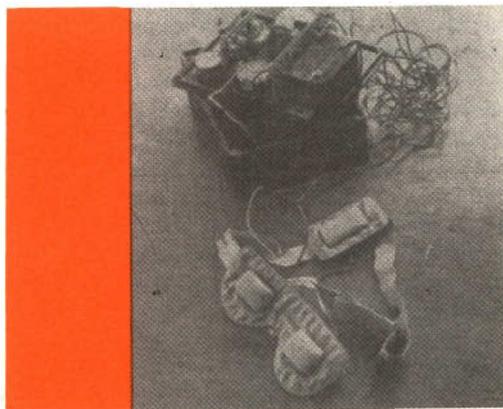
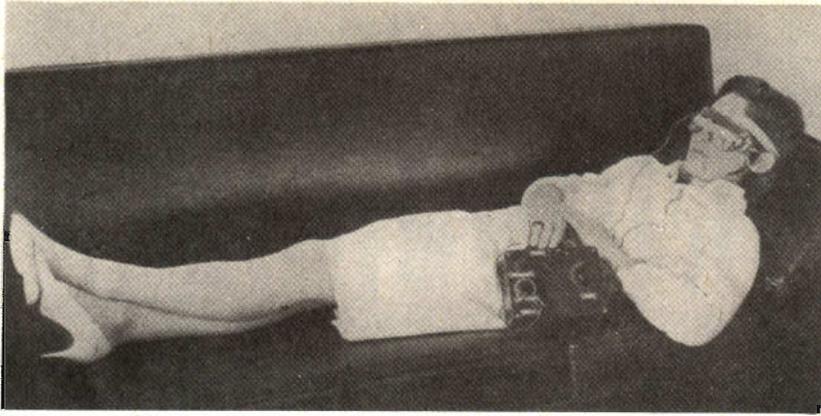
(continua)

G. Abussi

SONNO PROFONDO CON IMPULSI DI CORRENTE

In molti ospedali è stata clinicamente provata un'apparecchiatura elettronica che produce un sonno profondo sia nei soggetti umani che negli animali; è sufficiente applicare alla testa del soggetto impulsi di una data ampiezza e con una ben determinata cadenza.

Questo sistema è efficace in molte persone. Le prove eseguite consentono di stabilire come il sonno prodotto elettronicamente sia molto più profondo del naturale dormiveglia e consenta di trattare con un certo successo alcune malattie fisiche e mentali. Anche la NASA e l'aviazione americana si sono interessate di questo strumento; è stato provato infatti che le poche ore di sonno prodotte con questo apparecchio producono in una persona sana gli stessi benefici effetti di un normale sonno di otto ore. Il motivo di questo interessamento si comprende facilmente; i piloti potrebbero infatti percorrere lunghe rotte senza scalo ristorandosi con le poche ore di sonno elettronico. Appare evidente inoltre come questo vantaggio potrebbe essere sfruttato dagli astronauti.

Questo apparecchio è stato realizzato per la prima volta dai Russi che già da quattro anni lo provano con successo nelle loro cliniche e nei loro ospedali. Ne vengono prodotti 5000 ogni anno; alcuni

Sono visibili i due cuscinetti che vengono applicati sulle palpebre; il cuscinetto più grande viene applicato invece sulla parte posteriore del cranio. Tra questi cuscinetti e la pelle viene inserita dell'ovatta imbevuta di acqua salata.

Come si applica in pratica l'apparecchio per produrre il sonno.

modelli hanno molti jack di uscita che consentono l'applicazione simultanea dell'apparecchio a più pazienti.

La National Patent Development Corp. di New York ha acquistato la licenza di questo apparecchio ed ora sta producendo un prototipo interamente realizzato a transistori (l'apparecchio dei Russi funziona a valvole).

La versione americana misura cm 15 × × 7 × 12,5 ed impiega accumulatori ricaricabili. Il collegamento al soggetto avviene in questo modo: mediante una speciale benda vengono coperti gli occhi mentre un altro cuscinetto viene applicato nella parte posteriore del cranio. Per stabilire un contatto a bassa resistenza tra gli elettrodi e la superficie delle palpebre e nonchè la parte posteriore del cranio viene inserita tra gli stessi e l'epidermide dell'ovatta imbevuta di acqua salata o di altra sostanza buona conduttrice di elettricità. Gli impulsi prodotti dall'apparecchio durano 0,1 msec. e si ripetono ogni tre secondi. L'ampiezza di questi impulsi è di circa 20 V cui corrisponde un passaggio di corrente dell'intensità di 0,5 mA. Un temporizzatore incorporato controlla il tempo del trattamento. Nei soggetti umani questo apparecchio può produrre un sonno riposante paragonabile per intensità a quello delle prime ore di una persona che dorma 8 ore. Siccome queste prime ore di sonno sono le più efficaci dal punto di vista del riposo dell'organismo umano, alcuni dottori sono del parere che con questo apparecchio si possa effettivamente ridurre a poche ore la durata di un sonno ristoratore. I rapporti medici pubblicati dai Russi in proposito sono molto incoraggianti; inoltre il sonno prodotto in questo modo non produce i dannosi effetti collaterali che accompagnano di solito l'uso dei barbiturici. Non si conosce il motivo per cui questo apparecchio produce il sonno; molto probabilmente la corrente pulsante erogata paralizza quella parte del cervello dove si trova il centro inibitore del sonno. Su questo punto però non tutti gli studiosi sono d'accordo.

Negli Stati Uniti, entro il 1965, le vendite al dettaglio di televisori con ricezione a colori raggiungeranno e supereranno il valore globale di un miliardo di dollari.
Sebbene il numero degli apparecchi per televisione a colori attualmente in uso negli Stati Uniti sia notevolmente inferiore a quello dei televisori normali, il previsto ritmo di espansione del nuovo tipo di apparecchi è tale per cui ogni anno il divario si ridurrà sensibilmente. Attualmente viene venduto negli Stati Uniti un apparecchio per ricezione a colori su ogni 9 televisori normali, ma entro l'anno in corso, questo rapporto diventerà di 1 su cinque.

DISTORSIOMETRO E FREQUENZIMETRO A TRANSISTORI PER BASSA FREQUENZA

Descriviamo due interessanti strumenti, basati su di una originale applicazione del ponte di Wien, la cui realizzazione è di costo bassissimo e quanto mai facile, e con i quali si possono effettuare MISURE DELLA PERCENTUALE DI ARMONICHE (distorsione) e MISURE DI FREQUENZA su qualunque circuito od apparecchio a bassa frequenza.

Il distorsiometro

Lo strumento impiega esclusivamente tre transistori, alimentati da una sola batteria a 6 V ed è stato studiato e realizzato da Gleen E. Johnson. Prima di addentrarci nella descrizione, riteniamo opportuno richiamare il principio della misura della distorsione armonica.

Se all'entrata di un amplificatore di bassa frequenza, si applica un unico segnale sinusoidale, questo segnale risulterà riprodotto all'uscita con una alterazione più o meno accentuata della sinusoide e quindi con un determinato tasso di distorsione. Per conoscere la percentuale di distorsione (somma dei segnali non desiderati), esistono vari metodi; l'oscilloscopio, per esempio, è un metodo visuale, che permette di osservare **direttamente** le alterazioni di forma di una sinusoide, sullo schermo del tubo a raggi catodici. La disposizione strumentale è quella di fig. 1, nella quale figurano un generatore di BF, l'amplificatore in esame e l'oscilloscopio.

Il segnale del generatore BF è applicato all'entrata dell'amplificatore e l'uscita di questo all'entrata verticale dell'oscilloscopio. Quando la frequenza viene fatta variare entro una certa gamma, per esempio fra 20 e 20.000 Hz, anche l'ampiezza del segnale viene regolata, a partire dal livello massimo ammissibile nell'amplificatore.

Supponendo che il livello del segnale di entrata sia di 40 mV massimi, si inizierà

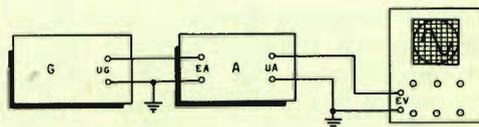



Fig. 1 - Disposizione degli strumenti per il rilievo della percentuale di distorsione.

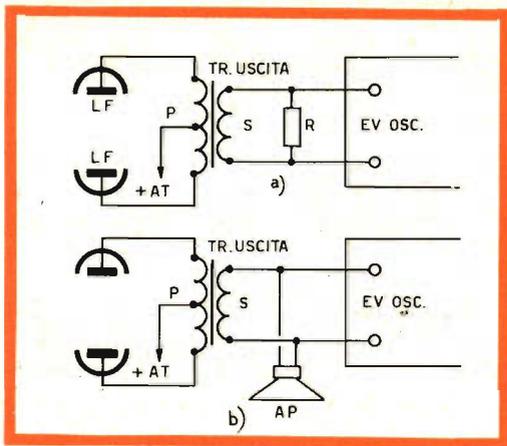



Fig. 2 - Due sistemi di collegamento fra l'amplificatore in prova e l'oscilloscopio. Nello schema a) la bobina mobile dell'altoparlante è stata sostituita da un carico puramente resistivo, nello schema b) il carico è costituito dalla bobina mobile stessa.

la misura su questo segnale, per passare successivamente a 20, 10, 5, 2, 1 mV. Si constaterà che minore è l'ampiezza del segnale più bassa è la distorsione, mentre al di là del massimo ammissibile, la distorsione aumenta rapidamente.

La fig. 2, mostra due sistemi di collegamento fra l'amplificatore e l'oscilloscopio. Nello schema a, la bobina mobile dell'altoparlante è stata sostituita da un carico puramente resistivo, assegnando ad R lo stesso valore dell'impedenza della bobina mobile; nello schema b il carico è costituito dalla bobina mobile stessa. La tensione a bassa frequenza data dall'amplificatore, costituita sia dalla sinusoide pura del segnale del generatore che dai segnali di distorsione, viene applicata alle placche di deviazione verticale dell'oscilloscopio.

Regolato quest'ultimo, in modo che la base dei tempi risulti eguale a quella del segnale del generatore e portato il commutatore « synchro » sulla posizione « sincronizzazione interna », apparirà sullo schermo una sinusoide perfetta (fig. 3A) se l'amplificatore non introduce distorsione, mentre la sinusoide assumerà una forma differente, simile per esempio a quella di fig. 3B, che denuncia una distorsione per la presenza di armoniche introdotte dall'amplificatore.

A questo punto dobbiamo far notare che l'esame virtuale fatto sullo schermo dell'oscilloscopio, non ci permette di determinare se non una forte distorsione superiore al 5%. Nei moderni amplificatori, invece, nei quali sono ammessi limiti di distorsione molto inferiori (1% e qualche volta anche 0,1%), si devono poter apprezzare con esattezza le percentuali totali di armoniche che determinano il tasso di distorsione.

Le cause delle distorsioni armoniche

Se all'entrata di un amplificatore si applica un segnale sinusoidale, non si avrà distorsione se le variazioni della tensione d'uscita saranno esattamente proporzionali a quelle della tensione d'entrata. Se la proporzionalità non è mantenuta, la forma del segnale d'uscita si allontana dalla sinusoide originale e, come insegna la teoria, alla frequenza fondamentale si uniranno delle frequenze spurie, che si chiameranno 2ª, 3ª, 4ª armonica.

È a questo punto che diventa indispensabile l'uso del distorsiometro. In questo

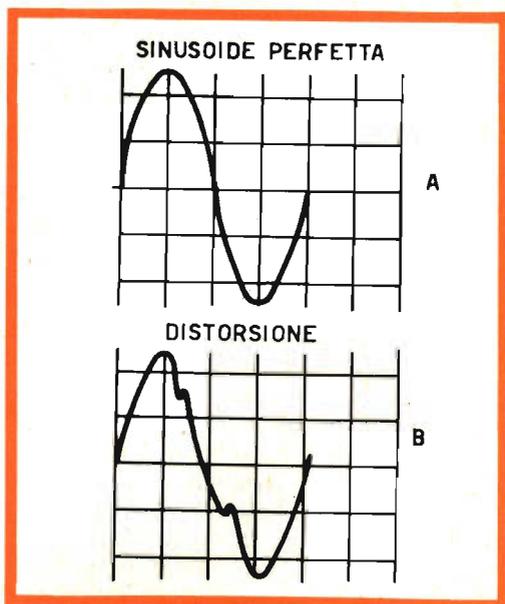



Fig. 3 - Forme d'onda rilevate all'oscilloscopio A) segnale senza distorsione B) segnale distorto per la presenza di armoniche.

apparecchio si applica all'entrata un segnale composto dalla fondamentale di frequenza f e dalle armoniche 2f, 3f, ecc. Mediante un appropriato circuito, si elimina il segnale di frequenza fondamentale f, in modo da lasciare solo le armoniche, delle quali viene misurata l'ampiezza. Da questa misura si ha il valore numerico della loro importanza in rapporto all'ampiezza della fondamentale.

Distorsiometro di Glenn E. Johnson

Come abbiamo accennato, questo apparecchio è stato realizzato con tre soli transistori e alla alimentazione si provvede con una batteria di soli 6 V.

I transistori impiegati, del tipo NPN, 2N170, figurano insieme ai loro circuiti nello schema di fig. 4, mentre la fig. 5 indica l'aspetto e i particolari di collegamento dei transistori 2N170: E = emettitore, B = base, C = collettore. Dato che si tratta di transistori NPN, il positivo si trova dalla parte del collettore e il negativo dalla parte dell'emettitore, contrariamente a quanto accadrebbe con transistori del tipo PNP.

Al distorsiometro, si devono applicare circa 70 mV all'entrata, per ottenere all'uscita 1 V di distorsione armonica. Con questo apparecchio è possibile effettuare misure di distorsione anche dell'ordine di 0,1 %

Grazie all'uso di una batteria per l'alimentazione e alle basse impedenze dei circuiti a transistori, i segnali parassiti, originati nel distorsiometro stesso, sono trascurabili, mentre le indicazioni possono essere praticamente ritenute esatte.

Il funzionamento

La tensione modulata da prendere in esame viene applicata al potenziometro R1, disposto all'ingresso. Si tratta di un potenziometro da 250 kΩ, abbinato all'interruttore generale inserito sul lato positivo (ritorno dei circuiti dei collettori e delle basi), e polo positivo della batteria. Il segnale, regolato in ampiezza da R1, viene trasmesso tramite C1 di alta capacità ed R2 alla base del transistore Q1, collegato come sfasatore e, quindi al circuito essenziale del distorsiometro.

Al collettore ed all'emettitore, si ottengono due segnali in opposizione di fase, che vengono inviati ad un ponte di Wien. Nel ponte, il segnale fondamentale viene soppresso, cosicché all'uscita si hanno solo le armoniche. È necessario che il distorsiometro non attenui né il segnale fondamentale, né la seconda armonica; per que-

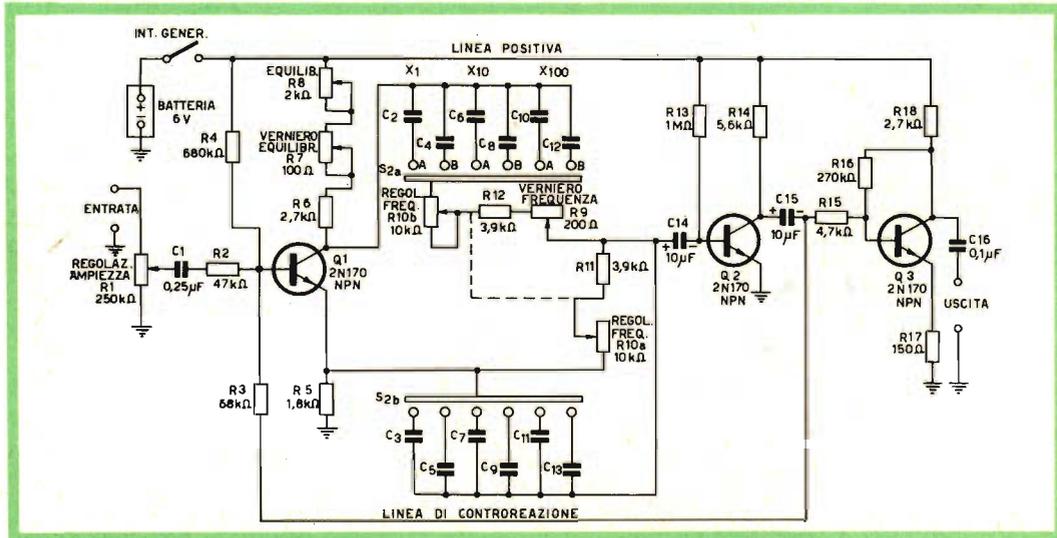



Fig. 4 - Schema elettrico del distorsiometro di Gleen E. Johnson.

sto motivo, è stata prevista una controreazione piuttosto energica.

L'uscita del ponte di Wien ci dà dunque il totale delle armoniche che, il transistore Q2, collegato con entrata alla base e con l'emettitore a massa, amplifica come primo stadio di bassa frequenza, con entrata alla base ed emettitore a massa. Si osservi che tutti i punti a massa sono connessi con il negativo della batteria.

Dall'uscita del transistore Q2 parte il collegamento di controreazione che, attraverso la resistenza R3 di 68 kΩ, raggiunge la base di Q1. Dallo stesso punto è prelevato il segnale per lo stadio di uscita Q3, anche questo provvisto di controreazione, ottenuta fra base e collettore a mezzo della resistenza R18 e sulla resistenza non shuntata dell'emettitore R17. L'uscita dello stadio finale dal collettore di Q3 raggiunge, tramite il condensatore C16, un voltmetro per corrente alternata, oppure un oscilloscopio.

Breve richiamo sull'uso del ponte di Wien

Nello schema di fig. 6 sono rappresentati gli elementi essenziali del ponte di Wien, i cui quattro bracci sono così costituiti:

Braccio AB, resistenza Rab;

Braccio BC, resistenza Rbc;

Braccio CD, circuito di R e C in parallelo, composto da Rp e da Cp;

Braccio DA, circuito di R e di C in serie, composto da Rs e da Cs.

La regolazione degli elementi variabili R e C del ponte, consente di ottenere l'eguaglianza dei bracci contrapposti e quindi l'equilibrio, detto anche azzeramento. Se un segnale formato esclusivamente dalla frequenza **f** viene applicato all'entrata, all'uscita si avrà un segnale nullo se le relazioni d'equilibrio del ponte sono state soddisfatte. Esse sono:

$$4 r^2 R_p R_s C_p C_s \mathbf{f} = 1.$$

$$\frac{R_{ab}}{R_{bc}} = \frac{R_s}{R_p} + \frac{C_p}{C_s}$$

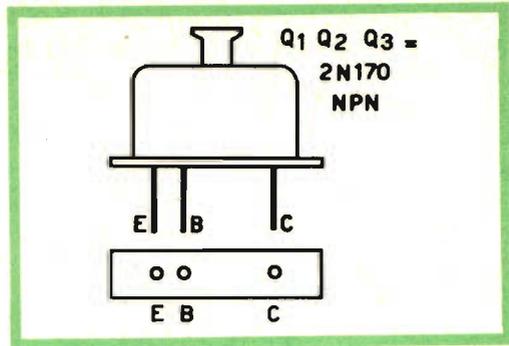



Fig. 5 - Particolari di collegamento del transistore 2N170.

L'azzeramento viene però semplificato, nella maggior parte dei ponti, con:

$$R_s = R_p = R.$$

e

$$C_s = C_p = C,$$

da cui si ricava:

$$\frac{R_{ab}}{R_{bc}} = \frac{R_s}{R_p} + \frac{C_p}{C_s} = 2$$

e 2r R Cf · 1.

Il ponte del distorsiometro

Se per la frequenza fondamentale f è stato realizzato l'equilibrio del ponte, all'uscita non si avrà nessuna tensione della fondamentale, ma solo le armoniche della stessa, per le cui frequenze il ponte non è in equilibrio. Sullo schema elettrico di fig. 4, i quattro bracci del ponte sono: Braccio EB: costituito dalle resistenze R6, R7 ed R8 collegate in serie. Braccio BC: costituito da R5. Si tenga presente che, dal punto di vista dei segnali in corrente alternata, il lato positivo della batteria e il lato negativo (massa) sono confusi e corrispondono al punto B del ponte. Braccio CD: costituito da una delle capacità C3, C5..., C13, in parallelo con le resistenze R10a, R11, facenti capo a C14, che corrisponde al punto D del ponte. Braccio DA: composto dalla resistenza R9 ed R10b, in serie con una delle capacità C2, C4, C6..., C12, poste in circuito dal commutatore S2a, solidale con S2b.

I quattro punti del ponte di Wien sono dunque:

Punto A: al collettore di Q1.

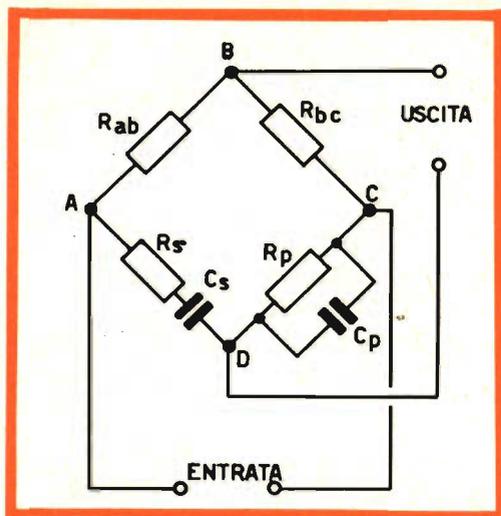



Fig. 6 - Elementi essenziali del ponte di Wien.

Punto B: al + e al — della batteria.

Punto C: all'emettitore di Q1.

Punto D: al congiungimento di R11, R9 ed R14.

Nello schema di Glenn e Johnson, i valori dei condensatori compresi fra C2 e C13 sono:

C2 = C3 = 0,5 μF.
C4 = C5 = 0,15 μF.
C6 = C7 = 50.000 pF.
C8 = C9 = 15.000 pF.
C10 = C11 = 5.000 pF.
C12 = C13 = 1500 pF.

Tutti i condensatori devono essere di buona qualità e di bassa tolleranza (±2%).

Si può constatare che, conformemente a quanto è stato indicato più sopra, a proposito dello schema generale del ponte di Wien (vedi fig. 6), l'eguaglianza $C_s = C_p$ è realizzata in tutte le posizioni del commutatore S2a — S2b. D'altra parte si deve realizzare, con l'aiuto di R8 e del suo verniero R7, la relazione:

$$\frac{R6 + R7 + R8}{R6} = 2$$

e ciò è possibile, poichè R5 = 1,8 kΩ e l'assieme regolabile R6 + R7 + R8 può raggiungere il valore di 3,6 kΩ.

TABELLA 1

Frequenza (Hz)	Posizione di S2	Capacità
Da 23 a 80	X 1(A)	0,5 μF
» 75 » 270	X 1(B)	0,15 »
» 230 » 800	X 10(A)	50.000 pF
» 750 » 2.700	X 10(B)	15.000 »
» 2.300 » 8.000	X 100(A)	5.000 »
» 7.500 » 27.000	X 100(B)	1.500 »

Per ottenere l'equilibrio, si deve inoltre ottenere $R_s = R_p$ che, nel distorsiometro equivale a:
R10b + R12 + R9 = R11 + R10a, ciò che, per riguardo ai valori di queste resistenze, è possibile, con la regolazione dei potenziometri R10a ed R10b coniugati e del verniero R9.

Metodo di misura

Essendo nota la frequenza del segnale applicato all'entrata, si può piazzare il commutatore di gamma S2a — S2b sulla posizione adatta, indicata dalla Tabella 1, qui riprodotta e ricavata dalla relazione 2 r **f** RC = 1.

I limiti di frequenza indicati in tabella sono approssimativi. Sulla Tabella 2 sono indicati alcuni valori delle frequenze comprese fra 23 e 270 Hz, in funzione della resistenza $R_s = R_p$, la cui composizione è stata indicata più sopra.

Ruotando il commutatore sulle posizioni X10 ed X100, si ottengono le frequenze dieci e cento volte più elevate, con gli stessi valori di resistenza, in posizione

TABELLA 2

Freq. (Hz)	Rs=Rp (kΩ)	Freq. (Hz)	Rs=Rp (kΩ)
23	13,9	75	13,9
25	12,7	85	12,5
30	10,6	100	10,6
40	7,95	125	8,48
50	6,35	180	7,08
60	5,3	200	5,3
70	4,55	225	4,7
80	3,9	270	3,9

A e B. I valori di R_s ed R_p di Tabella 2 sono approssimativi.

Per le resistenze R10a ed R10b, è consigliabile usare due potenziometri a filo da 10 kΩ lineari, muniti di quadranti graduati secondo i valori di R_s e di R_p. In tal modo, quando questi due potenziometri sono a zero, le resistenze inserite in circuito saranno R11 = R12 = 3,9 kΩ. Il quadrante di ciascun potenziometro verrà graduato a partire da 3,9 kΩ (posizione R10a = R10b = 0), fino a 13,9 kΩ (posizione R10a = R10b = 10 kΩ).

Conosciuta la frequenza del segnale, si colloca il cursore di R10a ed R10b sulla posizione indicata dalla Tabella 2 che è vicina alla posizione esatta. Ciò fatto, si osserverà l'indicatore d'uscita, (Voltmetro od oscilloscopio), quindi si regoleranno simultaneamente R7 (bilanciamento) ed R10a — R10b fino alla minima intensità del segnale. Infine, agendo sul verniero, si cercherà di ridurre ulteriormente l'ampiezza del segnale.

Dopo aver ottenuto la riduzione al minimo del segnale d'uscita, se ne determinerà l'ampiezza da cui dedurre la distorsione. Affinchè la lettura della distorsione sia immediata, è necessario che lo strumento sia tarato. Per la taratura, ci si varrà di tensioni e frequenze note.

Supponiamo di dover misurare la distorsione di un segnale sinusoidale a 400 Hz. Se si applica all'entrata del distorsiometro un segnale di 1 V della frequenza di 400 Hz, all'uscita si riscontrerà soltanto un debole segnale, una volta effettuate le operazioni di azzeramento, costituito dalle armoniche 800, 1200, 1600 Hz. Per contro, se si lascia inalterata la condizione di azzeramento raggiunta nella precedente regolazione per 400 Hz, e si applica all'entrata un segnale di 800 Hz, il ponte lascerà passare quest'ultimo segnale e si otterrà all'uscita una notevole deviazione dell'indice indicatore.

Per effettuare la taratura dello strumento indicatore, basterà applicare dei segnali di seconda armonica e di ampiezza 1, 0,5, 0,25, 0,1 V e anche più deboli. La percentuale di distorsione verrà determinata con il rapporto:

$$D = \frac{\text{tensione d'uscita delle armoniche in \%}}{\text{tensione totale d'entrata}}$$

Supponiamo che l'indicatore, tarato come abbiamo detto sopra, segni una tensione corrispondente ad 1 mV e che la tensione applicata in entrata sia di 40 mV. La distorsione sarà:

$$D = \frac{1}{40} = \frac{2,5}{100} \text{ da cui } D = 2,5\%.$$

Osservazione importante: la taratura dell'indicatore effettuata secondo il metodo descritto, vale soltanto per la posizione su cui si trova il cursore del potenziometro R1, dato che la tensione d'entrata è misurata generalmente ai capi di R1 e non fra il punto P1 e la massa. Conviene, di conseguenza, misurare la tensione d'entrata fra il punto 1 e la massa, in tutte le misure effettuate col distorsiometro e di conoscere l'attenuazione introdotta da R1.

Costruzione dell'apparecchio

La figura 7 indica l'aspetto anteriore del pannello del distorsiometro, con le diverse manopole per il comando degli elementi variabili R1 = regolazione del livello del segnale d'entrata, combinata con l'interruttore generale; R10 = regolazione combinata dei due potenziometri a filo da 10 kΩ del ponte di Wien; S2 = commutatori coniugati a sei posizioni; R7 = verniero d'azzeramento; R8 = resistenza di equilibrio del ponte; R9 = verniero di R10.

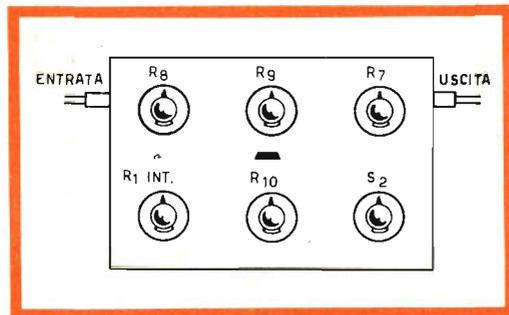



Fig. 7 - Aspetto anteriore del pannello del distorsiometro con le manopole per il comando degli elementi variabili.

A sinistra si trova il cavo d'entrata del segnale da esaminare e a destra il cavo di collegamento per applicare il segnale d'uscita al voltmetro o all'oscilloscopio indicatore.

Consigliamo a coloro che costruiranno lo strumento, di graduare R1 in valori indicanti l'effettiva riduzione della tensione effettuata da questo potenziometro. Così pure, girato il cursore a massa, verrà segnato il punto zero della graduazione, mentre portato il cursore al massimo, verrà segnata la graduazione 1. Le posizioni intermedie corrispondono perciò a frazioni decimali di 1.

Se la tensione applicata è di EV, la tensione fra il cursore e la massa, per un qualsiasi punto intermedio, sarà EN, N essendo la posizione del cursore indicata dal quadrante.

Frequenzimetro a diodo

Un'altra applicazione del ponte di Wien è il frequenzimetro a bassa frequenza il cui schema è visibile in fig. 8. Dal suo esame si capisce facilmente che l'equilibrio del ponte dipende dalla frequenza e che è possibile identificare quest'ultima, dal valore delle resistenze variabili del ponte che realizzano questo equilibrio.

Riportiamoci allo schema del ponte di Wien di fig. 6, schema che è servito ad illustrare il funzionamento del distorsiometro. Si è visto che se $R_{ab} = 2R_{bc}$ e se $C_p = C_s$, l'equilibrio è ottenuto da $R_s = R_p$. Se consideriamo $C_p = C_s = C$ e $R_p = R_s = R$, si ottiene la relazione $2rRCf = 1$, da cui risulta:

$$f = \frac{1}{2rRC}$$

e otteniamo che, se C è fisso, **f** è inversamente proporzionale ad R.

Nello schema del frequenzimetro i valori di capacità adottati sono i seguenti:
$C_p = C_s = C = 10000 + 3000 + 800$ pF
da cui risulta:
$C = 138\ 10^{-10}$ F $= 13800$ pF

La formula che dà la frequenza **f** è allora:

$$f = \frac{10}{6{,}28 \times R \times 138}\ \text{Hz}$$

e siccome 6,28 x 138 = 867, ne consegue:

$$f = \frac{11\,500\,000\ \text{Hz}}{R}$$ dove R è espresso in Ω,

oppure $$R = \frac{11\,500\,000\ \Omega}{f}$$ dove **f** è espresso in Hz.

Fig. 8 - Schema elettrico del frequenzimetro a bassa frequenza, basato sul principio del ponte di Wien.

TABELLA 3

f (Hz)	R (Ω)	f (Hz)	R (Ω)
25	461 000	700	16 500
30	386 000	800	14 400
40	289 000	900	12 800
50	231 000	1 000	11 500
60	192 000	1 500	7 700
75	154 000	2 000	5 780
100	115 000	2 500	4 620
150	77 000	3 000	3 850
200	57 800	3 500	3 330
250	46 200	4 000	2 890
300	38 500	4 500	2 570
350	33 000	5 000	2 130
400	28 000	5 500	2 090
450	25 700	6 000	1 920
500	21 300	7 000	1 650
550	20 900	8 000	1 440
600	19 200	9 000	1 290
650	17 700	10 000	1 150

È dunque facile conoscere il valore di **f** se il doppio potenziometro R4-R5 è tarato in valore resistivo. La Tabella 3 dà il valore di **f** in funzione di R.

Disponendo di un generatore di segnali a bassa frequenza tarato, potrà essere effettuata la taratura del frequenzimetro. I valori dei componenti lo schema della fig. 8 sono:

R1 = 1 kΩ 0,5 W; R2 = 2 kΩ 0,5 W; R4 = R5 = potenziometri lineari da 500 kΩ.

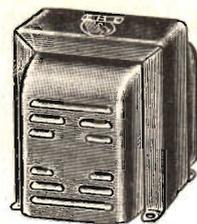
Questi due potenziometri devono essere collegati in modo che la resistenza inserita nel circuito sia eguale per entrambi in qualsiasi punto:

C1 = C4 = 10000 pF; C2 = C5 = 3000 pF; C3 = C6 = 800 pF.

I due trasformatori sono del tipo intervalvolare a bassa frequenza di rapporto primario-secondario 1/2; il diodo D è il tipo Sylvania 1N34A; il microamperometro M ha una sensibilità di 200 μA, con zero centrale.

I. Andreini

La Electro-Optical Systems ha progettato, per conto delle Forze Aeree Americane, un dispositivo interferometrico che divide o attenua i raggi « laser ». Questo dispositivo risponde alle esigenze relative alla possibilità di controllare sia le radiazioni visibili, che quelle infra-rosse — secondo quanto afferma la fabbrica — e permette di apportare al raggio « laser » uno spostamento di fase, una suddivisione della potenza, ed una certa attenuazione, grazie all'impiego di una disposizione interferometrica, senza implicare la necessità di impiego di alcun movimento meccanico. L'apparecchio comprende due dispositivi di sfasamento, del tipo a cellula a gas, i quali sono in grado di effettuare lo spostamento delle fasi del raggio fino a 360°. Le cellule sono installate tra i dispositivi di suddivisione del raggio, del tipo a specchio. Per far variare il rapporto di ampiezza di uscita tra 0 e —30 dB, si fa variare la pressione del gas all'interno della cellula.

I CORTOCIRCUITI NEI TRASFORMATORI

SISTEMA SEMPLICE PER INDIVIDUARLI

Tutti i tecnici sanno quanto sia laboriosa la ricerca di un eventuale cortocircuito tra le spire di un trasformatore o di una bobina, sia di alta frequenza che di bassa frequenza; questo inconveniente, caratteristico di questi componenti elettronici, purtroppo non si può facilmente riconoscere esternamente, ma si rende palese soltanto in condizioni di funzionamento di un determinato apparato, e quindi soltanto dopo che il trasformatore o la bobina sono stati installati nell'apparecchio stesso. Nei trasformatori, l'eventuale cortocircuito tra una spira e l'altra dell'avvol-

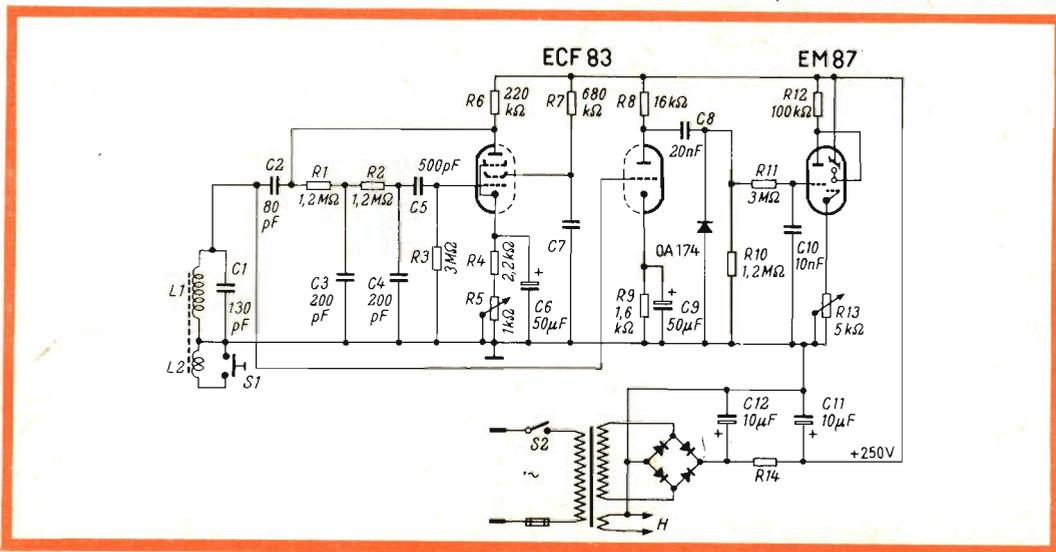



Fig. 1 Schema elettrico del circuito per l'individuazione di eventuali spire in cortocircuito negli avvolgimenti di trasformatori e di bobine di radiofrequenza; il circuito è formato da un generatore di bassa frequenza, uno stadio amplificatore, un occhio magico e da un circuito alimentatore in tutto convenzionale.

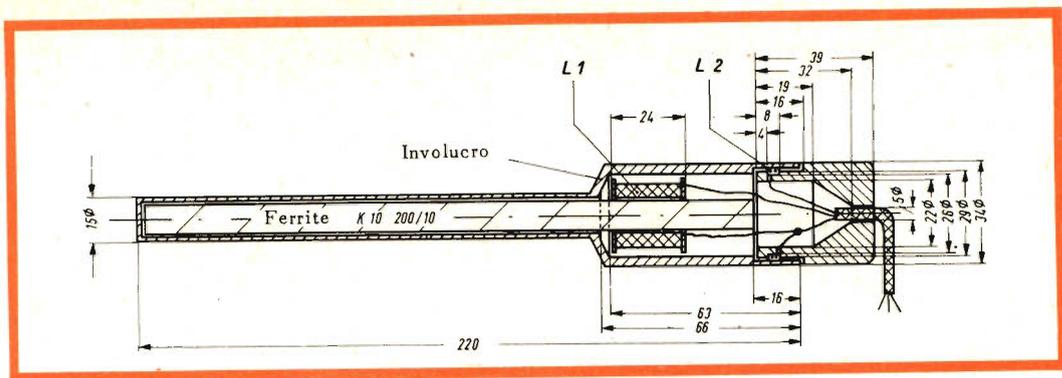



Fig. 2 - Dimensioni e forma della « sonda » per la ricerca delle spire in cortocircuito negli avvolgimenti delle bobine o dei trasformatori.

gimento produce il riscaldamento di tutto l'avvolgimento. Si pensi ora al tempo che si potrebbe risparmiare, se un siffatto cortocircuito si potesse localizzare o individuare prima di inserire l'avvolgimento del trasformatore nel suo nucleo!

Questo è il motivo per cui si sono studiate e realizzate svariate apparecchiature, tutte tendenti ad individuare eventuali cortocircuiti tra le spire di avvolgimento.

Uno dei principi, su cui viene di solito basato il funzionamento di siffatte apparecchiature, è questo: **quando in un avvolgimento si trova una spira in cortocircuito, in genere, lo smorzamento dell' avvolgimento di quel trasformatore o di quella data bobina aumenta.** Su questo principio è basato anche il circuito che ci accingiamo a descrivere.

Il circuito, che presentiamo ai nostri lettori, è formato, come si può vedere dallo schema elettrico di figura 1, da un oscillatore di bassa frequenza funzionante su un ponte di Wien, equipaggiato con il sistema pentodico della valvola ECF 83. Gli elementi, che determinano il valore della frequenza di oscillazione, sono i condensatori C1, C2, C3, C4 insieme alle resistenze R1 e R2, e alla bobina L1. Una frazione della tensione oscillante viene prelevata dal condensatore C2, e applicata alla griglia della sezione triodo della valvola ECF 83, per essere amplificata. Il diodo OA 174 raddrizza la tensione oscillante amplificata presente sul catodo della sezione triodica della ECF 83, e la tensione continua così ottenuta viene portata sulla griglia dell'occhio magico EM 87.

Quando il generatore di bassa frequenza testé descritto oscilla, l'occhio magico « si chiude ». La polarizzazione di questo ultimo viene regolata mediante la resistenza catodica R13, in modo che le due strisce luminose dell'occhio magico appaiano diritte. Se ora, per qualsiasi motivo, l'oscillatore cessa di oscillare, l'occhio magico « si apre » ed appare il caratteristico rettangolo di ombra.

L' oscillatore di bassa frequenza viene regolato in modo che, se nella bobina o nell'avvolgimento che si vuole controllare si trova qualche spira in cortocircuito, esso cessa di oscillare. Per questo motivo, le bobine L1 e L2 dell'oscillatore vengono avvolte su una barra di ferrite, una estremità della quale viene inserita all'interno della bobina o dell'avvolgimento nei quali si suppone che esista qualche spira in cortocircuito. Se effettivamente nella bobina o nell'avvolgimento si trova qualche spira in cortocircuito, questa spira **assorbirà** dell'energia dalla bobina L1 e, automaticamente, il grado di reazione del circuito dell'oscillatore verrà diminuito considerevolmente. Se ora, regolando opportunamente il potenziometro R5, si fa in modo che il valore della polarizzazione della valvola sia tale da innescare appena le oscillazioni, quando l' avvolgimento o la bobina da controllare, contenenti una

eventuale spira in cortocircuito, verranno inseriti dentro ad una estremità del nucleo di ferrite, basterà l'assorbimento di energia causato dalla spira in corto per disinnescare l'oscillazione; apparirà allora sull'occhio magico, il caratteristico rettangolo nero, che indicherà l'effettiva presenza di un cortocircuito nell'avvolgimento della bobina o del trasformatore.

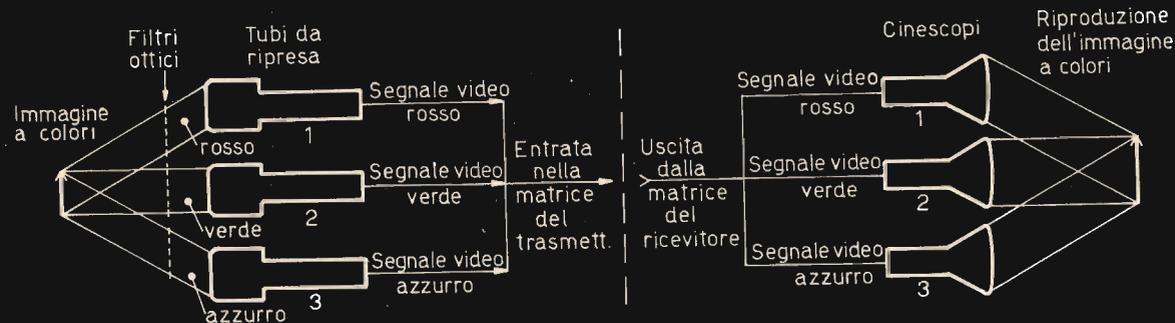
La bobina L2 può essere messa in cortocircuito mediante l'interruttore a pulsante S1; scopo di questa bobina è quello di consentire la taratura del potenziometro R5 in modo che, quando l'interruttore S1 è aperto, l'oscillatore oscilli, quando invece l'interruttore S1 è chiuso, l'oscillatore non oscilli.

L'insieme del bastone di ferrite, su cui sono avvolte le bobine L1 ed L2, rappresenta in certo qual modo **la sonda** dello strumento; in figura 2 sono indicate le dimensioni. La bobina L1 è formata da 6.000 spire di filo di rame smaltato da 0,1 mm; la bobina L2 è formata da 2,5 spire di filo di rame smaltato da 0,2 mm. Tanto il bastone di ferrite che le bobine possono essere ricoperte con foglio di plastica opportunamente sagomato.

Se l'apparecchio è stato ben messo a punto, è in grado di indicare anche **una sola** spira in cortocircuito; in questo caso, abbiamo visto che l'occhio magico « si apre ».

Una limitazione di questo interessante apparecchio può essere il diametro del bastone di ferrite. Se si prevede di poter controllare soltanto bobine di radiofrequenza, si può scegliere un bastone di ferrite con diametro più piccolo. Di solito, la scelta del diametro del bastone di ferrite viene fatta in base alle dimensioni delle bobine e degli avvolgimenti che si vogliono controllare. In alcuni casi, un apparecchio simile è servito per individuare alcune spire in cortocircuito nelle bobine di deflessione dei televisori.

L. C.

TV A COLORI

VI Parte

In precedenza abbiamo visto che il segnale monocromatico, o segnale di luminanza (indicato con la lettera Y' nella quale l'apice sta ad indicare che il segnale ha già subito la correzione del gamma) viene ricavato sommando assieme i segnali rosso, verde e blu, nelle seguenti proporzioni: 0,3 R', 0,59 G' e 0,11 B'. Il segnale Y' così ottenuto è equivalente al segnale video monocromatico che viene trasmesso in un normale sistema di televisione in bianco e nero. Abbiamo anche visto che l'intera informazione di colore può essere ricavata da due soli segnali-differenza di colore: R'-Y' e B'-Y'; il segnale-differenza di colore verde mancante viene ricavato alla fine della catena ricevente mediante il processo di **decodificazione.**

Quindi in un sistema di televisione a colori abbiamo due canali, il canale luminanza che porta l'informazione video per quanto riguarda l'aspetto monocromatico dell'immagine e il canale del colore che porta l'informazione relativa all'aspetto cromatico dell'immagine. Se l'immagine è composta solo di tonalità grigie, non si avrà allora ne informazione di colore ne segnale di colore.

Il problema in discussione questo mese riguarda il fatto di come sia possibile trasmettere su di una sola portante televisiva sia l' informazione video che l'informazione di colore. Il problema sarebbe semplificato, naturalmente, se fosse possibile impiegare due portanti, una per l'informazione di luminanza e l'altra per l' informazione cromatica; ciò però comporterebbe uno spreco dello spettro delle radiofrequenze che non potrebbe essere tollerato. Anche nei confronti della radiodiffusione stereofonica, abbiamo uno stato di cose analogo, in quanto possiamo ottenere l'effetto stereofonico impiegando due portanti a radiofrequenza, una per il canale destro, l'altra per il canale sinistro, ma così facendo impegnamo una banda di frequenze doppia

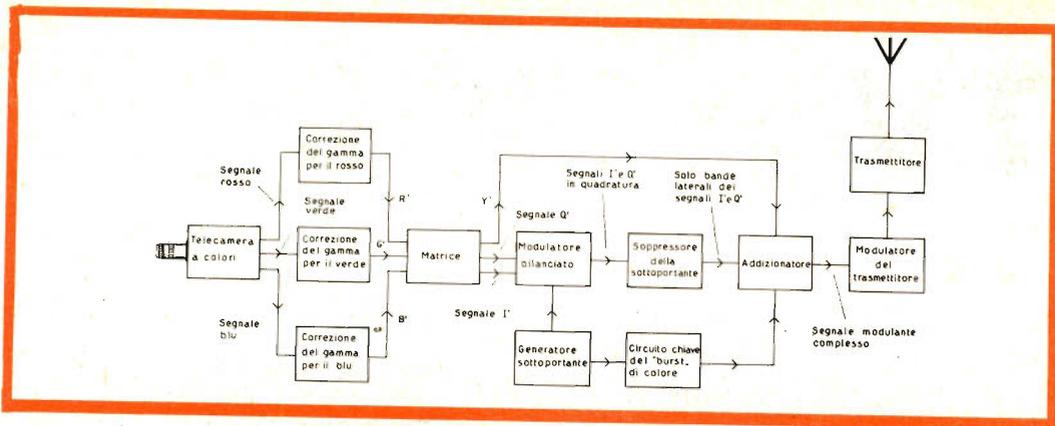



Fig. 23 - Schema a blocchi del complesso di codificazione di una stazione televisiva a colori.

rispetto a quella solitamente impegnata per la sola trasmissione monoaurale. Con il sistema sviluppato dalla GE-Zenith, una sola portante viene impiegata per trasmettere le informazioni audio relative ad entrambi i canali. Ciò viene ottenuto mediante un processo di codificazione simile a quello che viene impiegato alla fine di un sistema di televisione a colori compatibile.

Codificazione

In un sistema stereofonico si hanno due soli gruppi di informazioni da trasmettere, mentre in un sistema di televisione a colori ne abbiamo tre, due relativi all'informazione di colore, uno relativo all'informazione monocromatica. In pratica, i due segnali di colore, modulati con un sistema piuttosto complesso, vengono inviati al modulatore del trasmettitore a colori assieme al segnale Y'. In ciò consiste, in poche parole, il processo di codificazione, cioè nella possibilità che la portante possa essere modulata con il complesso segnale di colore nello stesso modo con il quale essa viene d'altro canto modulata dal meno complesso segnale monocromatico. Il modo migliore per comprendere il sistema di codificazione è di osservare lo schema a blocchi semplificato della parte terminale di un trasmettitore per TV a colori, come è indicato in fig. 23.

Dalla telecamera a colori escono i tre segnali corrispondenti al rosso, verde e blu. Questi segnali subiscono la correzione del gamma e dànno i segnali R', G' e B' che vengono portati alla matrice. La matrice somma i tre segnali di colore per ottenere il segnale Y' ed inoltre produce due altri segnali legati ai segnali-differenza di colore. Questi segnali sono chiamati i segnali I' e Q' (l'apice indica sempre l'avvenuta correzione del gamma).

I segnali I' e Q' sono rispettivamente le versioni modificate dei segnali-differenza rosso e blu (R' - Y' e B' - Y'). Talvolta però vengono usati i veri segnali differenza o una rappresentazione molto vicina, anzichè i segnali I' e Q'. Tuttavia per la migliore riproduzione dei colori è necessaria una certa modificazione ai segnali-differenza, come vedremo più avanti.

Perciò la matrice dà tre uscite, cioè il segnale Y' e i segnali I' e Q', questi ultimi due relativi all'informazione di colore, il primo relativo all'informazione monocromatica. Il segnale Y' viene prelevato e portato direttamente **all' addizionatore** mentre i segnali di colore I' e Q' vengono applicati ad un modulatore piuttosto particolare. In questo circuito si ottiene di modulare con i segnali I' e Q' una sottoportante con un sistema denominato: **modulazione in quadratura.**

La sottoportante associata con il segnale I' è sfasata di 90° rispetto alla sottoportante associata con il segnale Q' ed è questa differenza di fase, mantenuta dai modulatori bilanciati, che facilita questo tipo di modulazione.

In realtà esiste un solo generatore di sottoportante, e la differenza di fase fra i due segnali applicati ai modulatori I' e Q' viene mantenuta da speciali circuiti sfasatori. Diremo di più attorno a questo tipo di modulazione più avanti.

Il modulatore quindi dà un' uscita che consiste in una sottoportante sulla quale sono portate in quadratura sia le informazioni di colore relative al segnale I' sia quelle relative al segnale Q', come è mostrato in fig. 23. Questo segnale viene fatto passare attraverso ad un soppressore della sottoportante, che elimina la sottoportante e lascia solo le bande laterali relative ai segnali I' e Q'. Queste bande laterali vengono applicate all'addizionatore assieme al segnale Y'.

Il burst

All'addizionatore viene inoltre applicato un **burst** della sottoportante del colore tramite un opportuno circuito-chiave. (La parola burst letteralmente significa « scoppio » ma nel caso specifico della TV a colori potremmo tradurla con « treno » o gruppo di oscillazioni campione naturalmente alla frequenza della sottoportante di colore). Il circuito chiave è sincronizzato con il segnale in modo tale che i **burst** del segnale della sottoportante applicati all' addizionatore solo vengono durante il piedistallo posteriore dell'impulso di siincronismo orizzontale, com'è indicato in fig. 24.

A questo punto, occorre subito chiarire che il burst della sottoportante di colore non reca la modulazione del segnale di colore. Il suo compito è solo quello di sincronizzare e mantenere in fase un **generatore di riferimento** che è nel ricevitore e che genererà un'oscillazione di ampiezza costante alla stessa frequenza e con la stessa fase della sottoportante di colore impiegata in trasmissione per ottenere le due bande laterali contenenti l'informazione di colore. Tutto ciò in quanto che come vedremo oltre, alla fine del ricevitore per decodificare l' informazione di colore sarà necessario disporre di un'oscillazione alla stessa frequenza ed in fase con la sottoportante del colore usata nel trasmettitore. Questi requisiti vengono assicurati dal burst del segnale di colore.

Il segnale modulante complesso, composto dal segnale Y', dalle bande laterali del segnale I' e Q' e dal burst della sottoportante di colore, viene portato al modulatore principale del trasmettitore il quale modula la portante video, in banda VHF o UHF.

I segnali I' e Q'

Dobbiamo ora imparare qualcosa di più sui segnali I' e Q'. È già stato detto che i segnali-differenza rosso e blu non sono sempre trasmessi così come essi sono. Infatti solitamente se ne riduce la larghezza di banda e l'ampiezza. Con lo standard NTSC l' ampiezza del segnale-differenza B' - Y' (segnale-differenza blu) viene all'incirca dimezzata, mentre quella del segnale-differenza R' - Y' (segnale-differenza rosso) viene ridotta di circa il 14%.

Noi sappiamo che in un sistema di televisione in bianco e nero la definizione orizzontale dell'immagine è funzione della larghezza di banda del sistema stes-

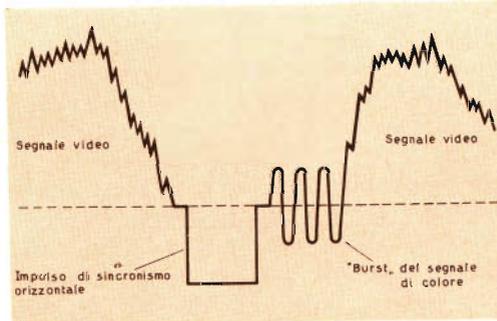



Fig. 24 - Questa figura mostra come vengono inseriti sul piedistallo posteriore dell'impulso di sincronismo orizzontale i « burst » del segnale di colore. I burst della sottoportante del colore vengono usati per sincronizzare nel ricevitore « l'oscillatore di riferimento », che reinserisce la sottoportante del colore nelle bande laterali dei segnali I' e Q' prima che questi segnali vengano rivelati.

so. Se con uno standard a 625 linee, la larghezza di banda è sui 4,5 MHz, sul monoscopio sarà possibile apprezzare una definizione attorno ai 4 MHz nel quale caso si potrà concludere che la definizione orizzontale è buona.

La definizione verticale è tutta un'altra cosa, dato che dipende dal numero delle linee impiegate nella scansione, e quindi sarà migliore per gli standard che impiegano un maggior numero di linee di analisi per immagine.

Definizione del colore

Il grado di definizione apprezzabile con i colori, dipende dai colori stessi. I tre colori primari e le loro combinazioni sono distinguibili dall'occhio umano solo in dettagli relativamente grossolani. In termini di frequenza l'occhio può distinguere dettagli nei tre colori fondamentali fino a circa 0,5 MHz mentre nella gamma del rosso-arancio e del blu-verde (azzurro) può distinguere dei particolari equivalenti ad una frequenza di circa 1,5 MHz. I particolari di un' immagine equivalenti ad una frequenza superiore ad 1,5 MHz vengono percepiti solo in bianco e nero e non in colore. Opportuni filtri nel trasmettitore permettono il passaggio dei segnali relativi ai colori fondamentali fino a 0,5 MHz, dei segnali relativi al rosso-arancio e all' azzurro fino a 1,5 MHz e del segnale monocromatico fino alla larghezza di banda massima propria dello standard ossia fino a 2,7 MHz per lo standard a 405 linee e fino a 4,5 MHz per lo standard a 625 linee.

Fig. 25 - Diagramma vettorale dei colori. I segnali I' e Q' sono sfasati di 33° rispetto ai relativi segnali-differenza rosso e blu.

Se in un ricevitore a colori il canale di colore viene eliminato, rimane un'immagine monocromatica con una definizione ragionevole; mentre se si elimina il canale del segnale monocromatico, la definizione del colore relativamente bassa rende virtualmente impossibile distinguere il contenuto dell'immagine.

Vettori del colore

In fig. 25 è indicato un semplice diagramma dei vettori del colore, nel quale si vede che il segnale B' - Y' è sfasato di 90° nei confronti del segnale R' - Y' e ciò è in relazione con la modulazione in quadratura descritta in precedenza. Ora questi due segnali-differenza a parte il fatto che vengono aggiustati in ampiezza, vengono anche regolati in fase così da divenire i segnali I' e Q'.

Il diagramma di fig. 25 mostra che il segnale I' è sfasato di 33° in anticipo rispetto al segnale originale R' - Y' e che il segnale Q' è avanzato dello stesso numero di gradi rispetto al segnale originale B' - Y', per cui è rimasto lo sfasamento di 90° fra i due segnali di colore. Questo sfasamento di 33° trasforma i segnali-differenza di colore nei segnali I' e Q' e pone i segnali di colore in una posizione dello spettro dei colori dove essi risultano maggiormente percebili per l'occhio « standard ».

Quindi questa variazione di fase in anticipo fornisce una riproduzione dei colori leggermente migliore rispetto a quella ottenibile con i segnali-differenza di colore lasciati nella posizione originale nel diagramma vettoriale dei colori.

Alcuni ricevitori a colori non sono in realtà capaci di rispondere pienamente a questo artificio, perchè essi « vedono » i segnali di colore come se fossero dei semplici segnali-differenza di colore. Pur tuttavia, i risultati sono perfettamente accettabili.

Il segnale Q', che corrisponde a differenze di colore comprese nell' area del

magenta-bianco-verde, modula la sottoportante fino a circa 0,5 MHz, mentre il segnale I', che corrisponde a differenze di colore comprese nell' area del rosso-bianco-azzurro, modula la sottoportante fino a circa 1,5 MHz, e la modulazione dei due segnali è sfasata di 90° come indica il diagramma vettoriale.

Se non esistono colori nella scena ripresa, l'uscita del segnale di colore è zero (centro del vettore corrispondente al bianco). Se nell'immagine non vi è contenuto di rosso o azzurro, l'uscita del segnale I' è zero mentre se non vi sono componenti di colore verde o magenta l'uscita del segnale Q' è zero. Il grado di saturazione dei colori è indicato dalla lunghezza dei vettori. Una lunghezza nulla, ossia il centro dei vettori, corrisponde ad una desaturazione completa ossia al bianco. In questo caso il televisore sarà pilotato dal solo segnale Y' come in una scena monocromatica.

Il generatore della sottoportante nel trasmettitore produce due sottoportanti (fig. 23). Su una di esse è impressa la modulazione del segnale I' e sull' altra la modulazione del segnale Q'. Mentre le due portanti hanno la stessa frequenza, dato che sono in effetti ricavate dalla stessa sorgente, esse differiscono in fase esattamente di 90°, come è già stato chiarito.

Modulazione in quadratura

La modulazione in quadratura non è un argomento molto semplice che si possa trattare a fondo in articoli divulgativi di questo tipo, ma con l'ausilio della fig. 26 cominceremo a dare uno sguardo al problema. In fig. 26 (a) possiamo osservare tre forme d' onda. La forma d'onda punteggiata corrisponde alla sottoportante del segnale Q', la curva tratteggiata corrisponde alla sottoportante del segnale I' mentre quella a linea intera ci dà la combinazione delle due sottoportanti.

Una caratteristica che risulta definita da questo diagramma è che la frequenza delle sottoportanti dei segnali Q' e I' è la stessa. Un'altra caratteristica che si può ricavare dal diagramma è che la sottoportante del segnale Q' è sfasata di 90° rispetto a quella del segnale I'. Questo particolare può essere verificato osservando la scala in gradi indicata in basso al diagramma stesso.

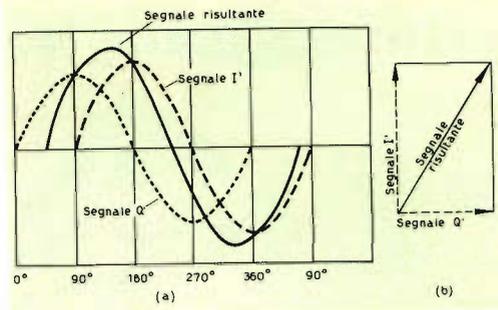



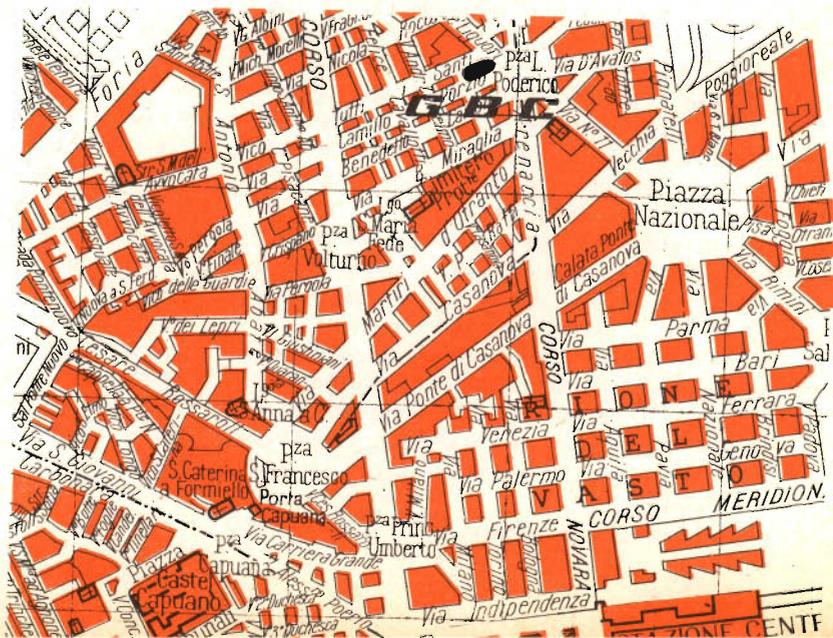
Fig. 26 - Diagramma illustrativo della fase dei segnali impiegati per la modulazione in quadratura (vedi testo).

Questa differenza di fase può essere rappresentata con un vettore come è mostrato in fig. 26 (b); sia l'ampiezza che la fase del segnale risultante risultano legate dall'ampiezza dei segnali I' e Q'. Questo vettore ha molto in comune con il vettore dei colori di fig. 25, come è facilmente osservabile facendo un paragone.

Il segnale risultante dalla somma dei segnali I' e Q' indicato con la linea continua, è quello che appare all'uscita del modulatore e che viene portato al soppressore della sottoportante (fig 23).

Lo sfasamento di 90° proprio dello standard di televisione a colori NTSC è molto importante, perchè variazioni casuali della fase, provocano una rotazione del vettore dei colori (fig. 25) rispetto alla corretta posizione dello stesso nel diagramma dei vettori per cui la resa dei colori risulta alterata. Sembra che il massimo errore di fase che può essere tollerato nel sistema NTSC è dell' ordine dei 5°.

Queste variazioni di fase possono verificarsi a causa della propagazione dei segnali VHF o UHF in zone marginali o piene di ostacoli, oppure a causa, per esempio, di un cattivo impianto del cavo di collegamento fra antenna e ricevitore.

G.B.C.
Piazza Nazionale
Via Ponte di Casanova
Calata Ponte di Casanova
CORSO NOVARA
CORSO MERIDION.
Porta Capuana
S. Caterina a Formiello
Castel Capuano
Via Carriera Grande
Via Indipendenza

RASSEGNA DELLE RIVISTE ESTERE

LA REGOLAZIONE ELETTRONICA DEL MOTORE DEL MAGNETOFONO

da " Television "

Nei magnetofoni alimentati con corrente alternata l'impiego di un motore ad induzione, munito di un volano, è sufficiente a mantenere una velocità di scorrimento del nastro, costante quanto è necessario e indispensabile per garantire al sistema una delle sue caratteristiche essenziali.

Il problema si complica nel caso di registratori alimentati con pile, in cui vengono usati motori a corrente continua a 6 o a 9 V. Si rende allora indispensabile la stabilizzazione della velocità di rotazione, sia rispetto alle variazioni del carico meccanico, sia rispetto all'inevitabile variare della tensione delle batterie. Fatte queste premesse, riteniamo utile far conoscere il controllo elettronico di velocità adottato dalla Casa GRUNDIG, dato l'interesse che il sistema presenta per tutti coloro che posseggono o che desiderano possedere un magnetofono portatile.

Il principio base

La velocità di un motore a corrente continua dipende direttamente dalla tensione applicata ai capi dell'indotto, oltre che dal carico meccanico. Il metodo più usato per regolare la velocità di un motore a corrente continua, consiste nell'inserire un reostato nel circuito dell'indotto.

Nel magnetofono GRUNDIG TK1 questo sistema è stato applicato avvalendosi di un interessante espediente elettronico.

Supponiamo che a mezzo del contatore centrifugo kcf, una resistenza Ri, in serie con il motore, possa essere shuntata dalla resistenza interna Ri di un transistore di commutazione.

In stato di riposo il contattore kcf è chiuso e la corrente di base è tale per cui il sistema emettitore-collettore presenta una

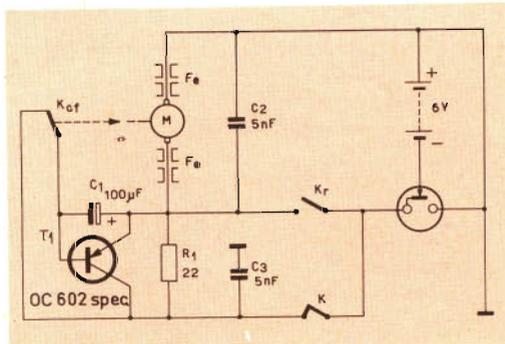



Fig. 1 - Circuito base per la regolazione elettronica del motore del magnetofono.

bassa resistenza Ri. La resistenza Ri si trova dunque shuntata dalla bassa resistenza interna del transistore T. Per conseguenza, la tensione ai capi del motore M è massima e quindi in aumento è la sua velocità di rotazione.

Superata però una certa velocità, il contattore kcf si apre per effetto della forza centrifuga e provoca un aumento della resistenza interna del transistore. La resistenza in serie con l'indotto diviene allora tanto alta da provocare una diminuzione di velocità del motore.

Nello schema elettrico del sistema usato nel modello TK1 (fig. 1), la resistenza R1 (33 Ω) è shuntata dal circuito emettitore-collettore del transistore T1 (OC 602 spec.). Il condensatore-elettrolitico C1 è necessario per ottenere un funzionamento regolare. Infatti, quando kcf è chiuso, questo condensatore viene caricato alla tensione UR1, mentre all'apertura di kcf il condensatore invia una scarica esponenziale sul circuito di base del transistore, con l'effetto di mantenere molto stabile la velocità di rotazione del motore. I conduttori che portano la corrente al motore passano entro

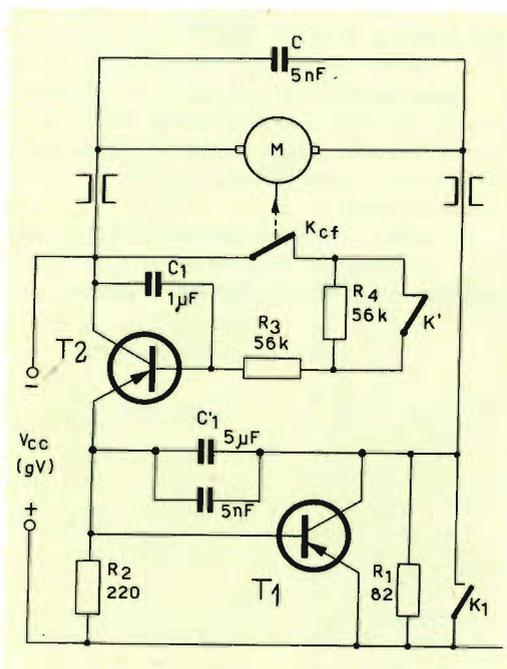



Fig. 2 - Schema elettrico completo del regolatore di velocità del motore del magnetofono.

perline di ferrite che, unitamente ai condensatori C2 e C3, attenuano i disturbi prodotti dallo scintillamento delle spazzole sul collettore del motore.

Sistema perfezionato con regolazione amplificata

Nel più recente modello portatile TK6 della GRUNDIG, il dispositivo è stato perfezionato in modo da conferire al motore una maggiore costanza di velocità.

Il contattore centrifugo kcf non controlla più direttamente la base dello stadio commutatore T1, ma esso apre o chiude l'entrata di un transistore amplificatore T2 (OC304). Il circuito emettitore-collettore di quest'ultimo forma, con la resistenza fissa R2 (220 Ω), un divisore di tensione destinato a fornire la polarizzazione di base del transistore di commutazione T1 (AC 121), che si trova in parallelo con la resistenza R1 (82 Ω) e in serie con il circuito di alimentazione del motore.

La resistenza interna r_{EC} di T2 varia in funzione della corrente di base dello stesso transistore. In riposo kcf è chiuso e la corrente I_{B2} di T7 è approssimativamente eguale a:

$$I_{B2} = -\frac{Vcc}{R3}$$

vale a dire, con Vcc = 9 V ed R3 = 100 kΩ, I_{B2} = — 90 μA. A questo valore corrisponde una corrente dell'emettitore I_{E2} di circa 6 mA. La resistenza r_{EC} fra emettitore e collettore di T2 è allora dell'ordine di 1000 ÷ 1500 Ω.

La tensione fra la base e l'emettitore del transistore di commutazione T1 si trova così elevata a qualche decina di volt, col risultato di una conduzione forte del transistore e di una bassa resistenza (qualche Ω) fra emettitore e collettore.

La resistenza R1 viene per conseguenza ad essere praticamente cortocircuitata e la tensione ai capi dell'indotto è quasi eguale a quella della batteria (Vcc), ciò che provoca un aumento della velocità del motore.

Come la velocità raggiunge 3000 giri al minuto, il contattore centrifugo si apre e la corrente di base T2 viene annullata.

La corrente che attraversa il transistore è allora bassa (qualche decina di mA) e per conseguenza la resistenza interna r_{EC} diviene molto più alta (qualche decina di kΩ). Molto bassa è quindi la tensione di base di T1 e la resistenza interna passa da qualche Ω a più decine di Ω. La resistenza totale in serie con l'indotto ($R_{EC}/R1$) essendo divenuta più alta fa rallentare il motore fino al momento in cui l'interruttore centrifugo si richiude. Questo processo, che si ripete continuamente con un ritmo rapidissimo, unitamente all'effetto volano del motore, consente di raggiungere una grande costanza nella velocità di rotazione.

Nello schema di fig. 2, oltre ai condensatori elettrolitici C1 e C1', si noteranno i condensatori antiparassitari e le perline di ferrite sui conduttori.

Fra la base e il collettore di T2 sono collegate in serie le resistenze R3 ed R4, quest'ultima shuntata con un contattore k'. Quando questo è chiuso, R3 si trova inserita da sola e determinerà un certo regime di rotazione, corrispondente alla velocità di scorrimento del nastro di 9,5 cm/sec. Aprendo l'interruttore k' la resistenza fra il collettore e la base di T1 si trova raddoppiata, provocando in tal modo la riduzione della velocità adatta alla posizione di scorrimento del nastro a 4,75 cm/sec.

Per il riavvolgimento rapido del nastro magnetico il circuito di regolazione viene escluso a mezzo del contattore k1, mediante il quale tutta la tensione della batteria viene applicata al motore.

Grazie a questo dispositivo di autoregolazione la velocità del motore resta costante a ± 2% con variazioni della tensione della batteria da 6,3 a 11 V.

Il funzionamento sarà quindi ancora soddisfacente quando la batteria da 9 V sarà scesa a 6,3 V.

COME INSTALLARE GLI APPARECCHI INTERFONICI

da « Electronique Professionelle » XII - 62

Un impianto interfonico è un sistema di collegamento fra più ambienti che permette di effettuare conversazioni alla voce. Esso si compone di un amplificatore a valvole o a transistori e di sistemi di commutazione con i quali ci si può mettere in corrispondenza con i vari posti.

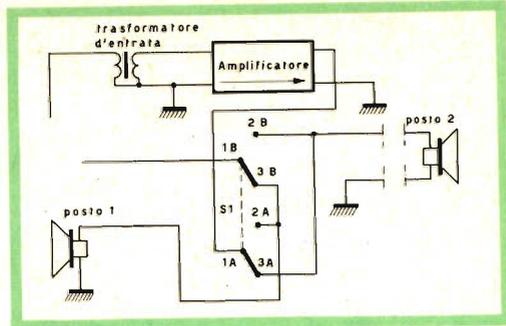



Fig. 1 - Schema elettrico di un interfono a due posti.

La potenza dell'amplificatore è piuttosto bassa: da 500 mW ad 1 W nella maggior parte dei casi, fornita da non importa quale tipo di circuito.

Nella fig. 3 è visibile lo schema di un amplificatore a transistori, caratterizzato da un bassissimo consumo di corrente, eventualmente fornita da una semplice batteria di pile, di tensione adatta.

Le caratteristiche dei trasformatori impiegati nello schema sono le seguenti:

T1 = Impedenza primario (fra A e B) = = 50 Ω

Impedenza del secondario (fra C e D) = 1500 Ω

Rapporto di trasformazione (fra CD e AB) = 5,5.

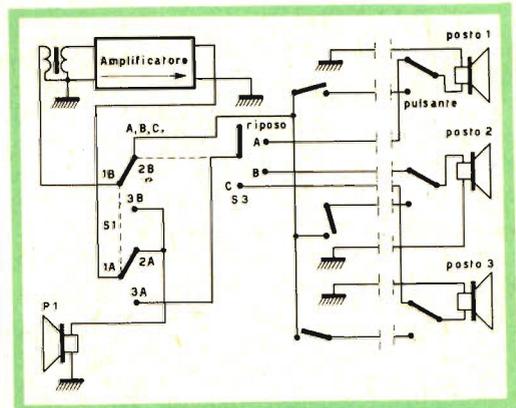



Fig. 2 - Schema elettrico di un interfono a tre posti.

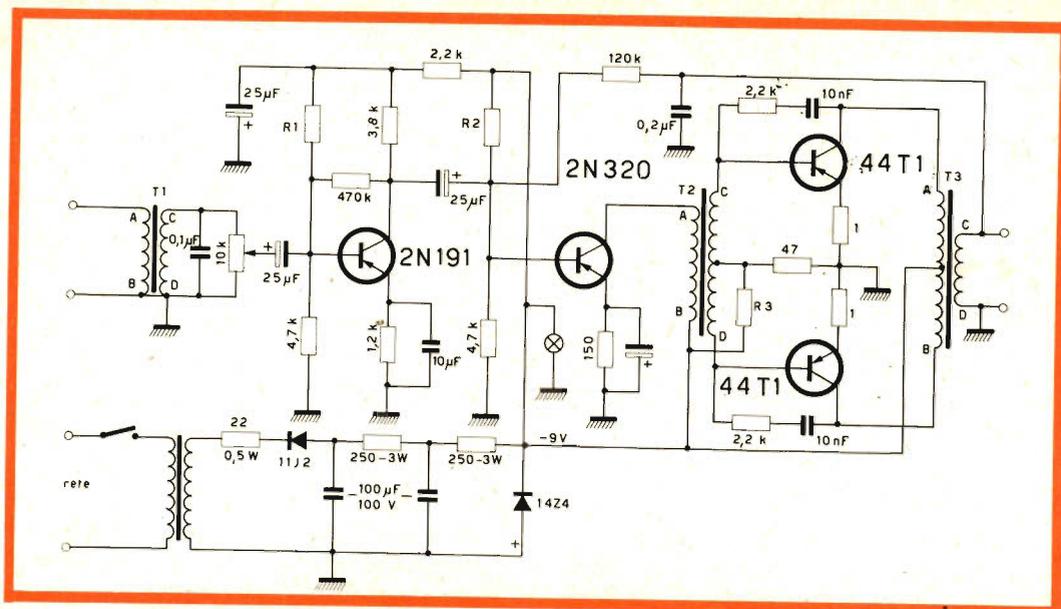



Fig. 3 - Schema elettrico di un amplificatore a transistori per impianto interfonico.

T2 = Impedenza primario (fra A e B) = = 1500 Ω

Impedenza secondario (fra C e D) = 1000 Ω

Rapporto di trasformazione (fra AB e CD) = 1,2.

T3 = Impedenza primario (fra A e B) = = 90 Ω

Impedenza totale secondario (fra C e D) = 50 Ω

Rapporto di trasformazione (fra AB e CD) = 1,3.

Le impedenze primarie sono state misurate col secondario sotto carico.

Gli altoparlanti da usarsi devono avere un'impedenza di 50 Ω ed un diametro di circa 12 cm, in modo da assicurare un buon rendimento quando vengono usati come microfoni.

Le caratteristiche generali dell'interfono sono le seguenti:

Massima potenza d'uscita = 1 W, con distorsione del 10%.

Banda passante compresa fra 300 e 12.000 Hz a —3 dB.

La messa a punto si riduce alla regolazione di tre sole resistenze: si regola R1 finchè la corrente del collettore del primo transistore sia nell'ordine di 1 mA; R2 per portare la corrente del collettore del secondo transistore a 8 mA; R3 per ottenere una corrente dei collettori dei due transistori 44T1 eguale a 5 mA.

Il diodo Zener 14Z4 del circuito di alimentazione sarà munito di aletta di raffreddamento di rame o di alluminio di 40 x 40 mm e dello spessore di 1,5 mm.

Sistemi di comunicazione

I sistemi di intercomunicazione sono subordinati al numero dei posti, al sistema di chiamata, ecc.

In un semplice interfono a due posti il circuito di commutazione può essere realizzato secondo lo schema di fig. 1. Esso comporta un commutatore di chiamata e di ascolto che ha la funzione di includere, nella posizione di chiamata, l'altoparlante HP1 all'entrata dell'amplificatore e l'altoparlante HP2 all'uscita e, nella posizione di ascolto, di invertire la posizione dei due altoparlanti.

Con questo sistema la comunicazione ha

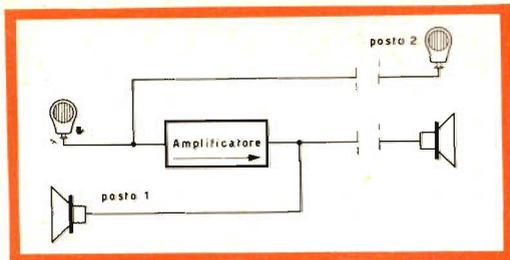



Fig. 4 - Schema di principio di un sistema interfonico a comunicazioni simultanee.

luogo direttamente con la voce della persona che chiama.

Interfono a tre posti

La fig. 2 ne rappresenta il circuito. Il posto principale P può entrare in collegamento con i posti secondari P1, P2 e P3 con la manovra del commutatore S3. Quando il posto principale è in riposo, i posti secondari P1, P2 e P3 possono mettersi in contatto con il posto principale, ma non fra di loro, e alla condizione che il commutatore si trovi spostato rispettivamente sul posto secondario che effettua la chiamata.

Sistema a comunicazioni simultanee

In determinati casi può essere vantaggioso evitare qualsiasi manovra di commutatori. Nella fig. 4 è rappresentata la soluzione, che prevede due posti costantemente collegati fra di loro, e che fa uso di due microfoni e di due altoparlanti. In questo tipo di installazione e quando microfono ed altoparlante devono essere ubicati a breve distanza, si dovranno usare alcune precauzioni per evitare l'urlo microfonico, (effetto Larzen), sia adottando microfoni direzionali, sia ricoprendo di stoffa la parte anteriore degli altoparlanti. Il reciproco orientamento e la scelta della rispettiva posizione servirà ad eliminare completamente le reazioni dirette fra microfono e altoparlante.

RICARICA DELLE PILE AL CADMIO-NICKEL

da « Electronique Professionelle » XII - 62

Il crescente impiego delle pile ricaricabili al cadmio-nickel ci inducono a considerare la necessità di provvedere alla ricarica, adottando degli schemi semplici ed economici, che consentano cioè di raggiungere lo scopo in pochissimo tempo e adottando componenti che implichino una spesa limitata.

Indichiamo qui di seguito tre diverse soluzioni, basate sul principio della carica a tensione costante.

1° Per chi dispone di una batteria d'accumulatori (per auto e per moto)

Rappresenta la soluzione più semplice, poichè basterà collègare la pila alla batteria, rispettando le rispettive polarità (collegando positivo con positivo e negativo con negativo). Si rende necessaria la sola precauzione di regolare la tensione di carica secondo la tensione dell'elemento da ricaricare.

La caduta necessaria sarà ottenuta mediante una resistenza collegata in serie alla pila (fig. 1), Il valore della resistenza dipende:

a) dalla tensione della batteria;

b) dalla tensione della pila;

c) dalla corrente di carica.

Nel caso di dover ricaricare elementi con differenti tensioni nominali, è preferibile valersi, anzichè di una resistenza fissa, di una serie di resistenze collegate in serie sui contatti di un commutatore, come indica la fig. 2.

Per determinare il valore di R, considerando di 12 V il valore della tensione della batteria, di 9 V la tensione della pila e la corrente di carica di 8 mA, per la durata di 12 ore, basterà dividere la differenza fra le due tensioni per la corrente (12 — 9 = 3 V, quindi 3/0,008 = 377 Ω).

Se non si ha idea della giusta corrente di ricarica, si ricorre allo schema di fig. 3. In esso l'elemento da ricaricare è temporaneamente sostituito con una pila nuova da 9 V, mentre il potenziometro verrà regolato fino ad ottenere il passaggio di una corrente equivalente a quella finale di carica, vale a dire di 5 mA.

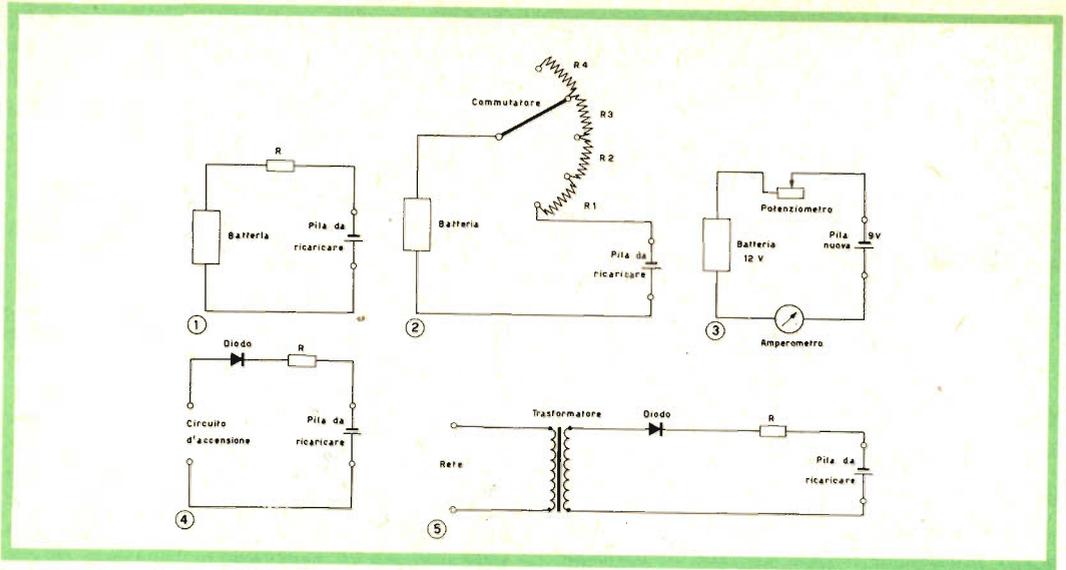



Figure: 1) Resistenza in serie per abbassare la tensione. - 2) Lo stesso circuito di fig. 1, con resistenza variabile. - 3) Schema pratico per determinare il valore di R. - 4) Circuito con raddrizzatore per ciclomotore. - 5) Raddrizzatore completo di trasformatore alimentato dalla rete a corrente alternata.

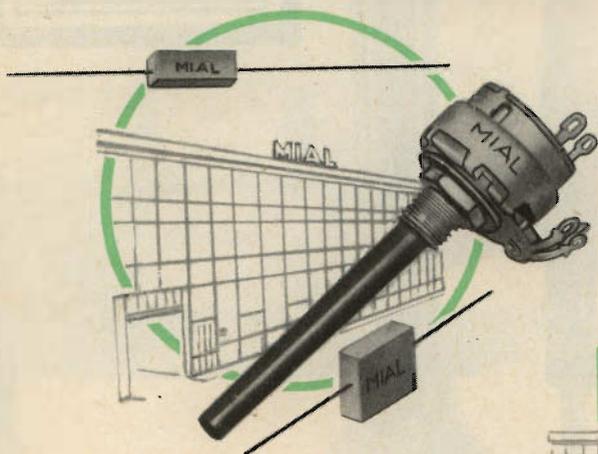
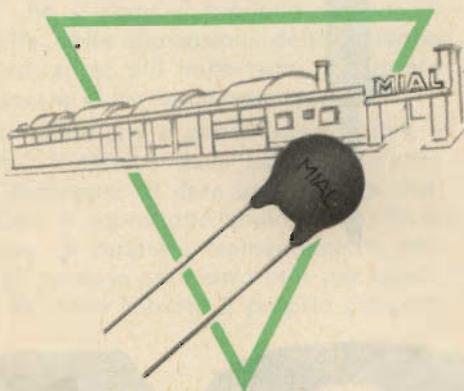
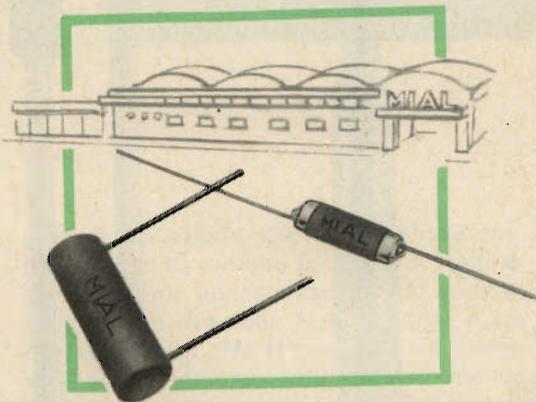
2° Per i possessori di ciclomotori

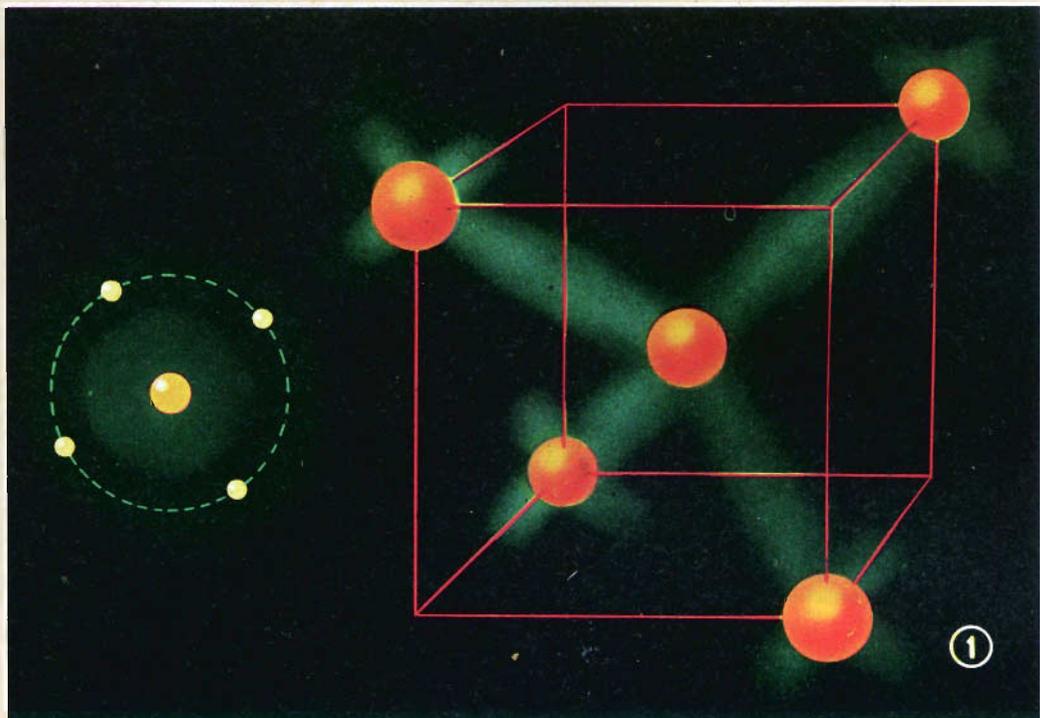
Coloro che dispongono di un ciclomotore possono effettuare la ricarica della pila, valendosi dello schema di fig. 4, identico a quello di fig. 1; ma con un diodo in più. Il calcolo della resistenza da collegare in serie è identico a quello eseguito per la soluzione precedente, tenendo presente che la tensione di accensione è dell'ordine di 25 ÷ 30 V in corrente alternata, che il diodo provvede a raddrizzare.

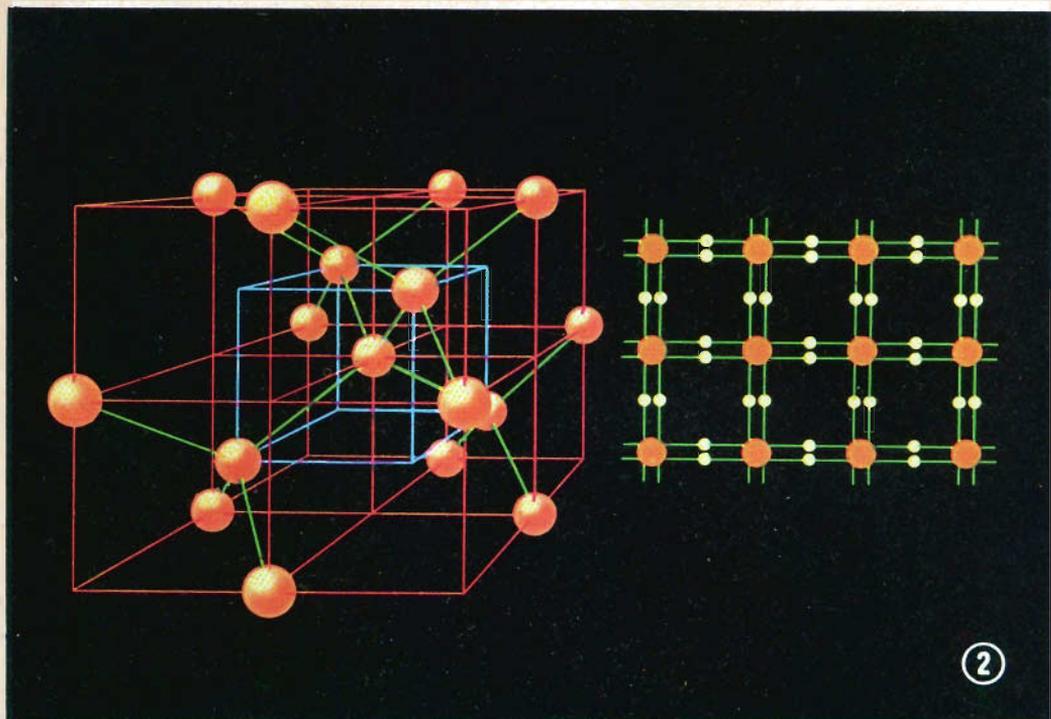
3° Ricarica della rete d'illuminazione

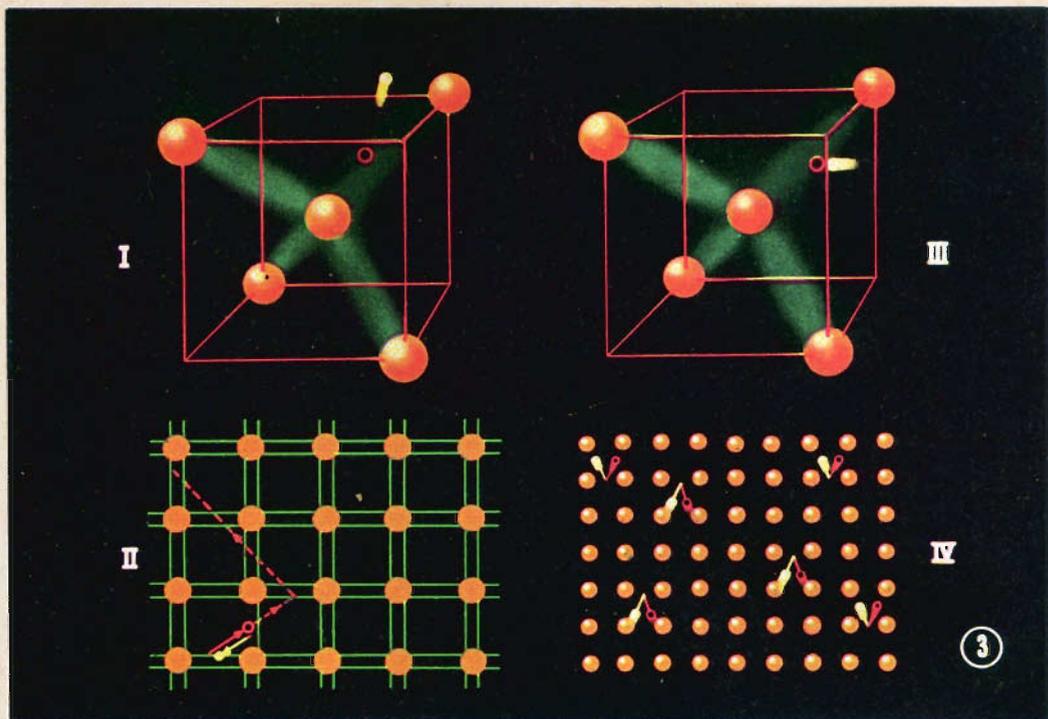
Lo schema per questa soluzione, forse la più adatta alla maggior parte dei casi, oltre che la più pratica, è quello di fig. 5. In esso un trasformatore provvede a ridurre la tensione di rete al valore richiesto (10 ÷ 12 V), tensione che verrà raddrizzata da un diodo adatto e regolata al valore giusto dalla resistenza R, calcolata secondo il metodo già indicato.

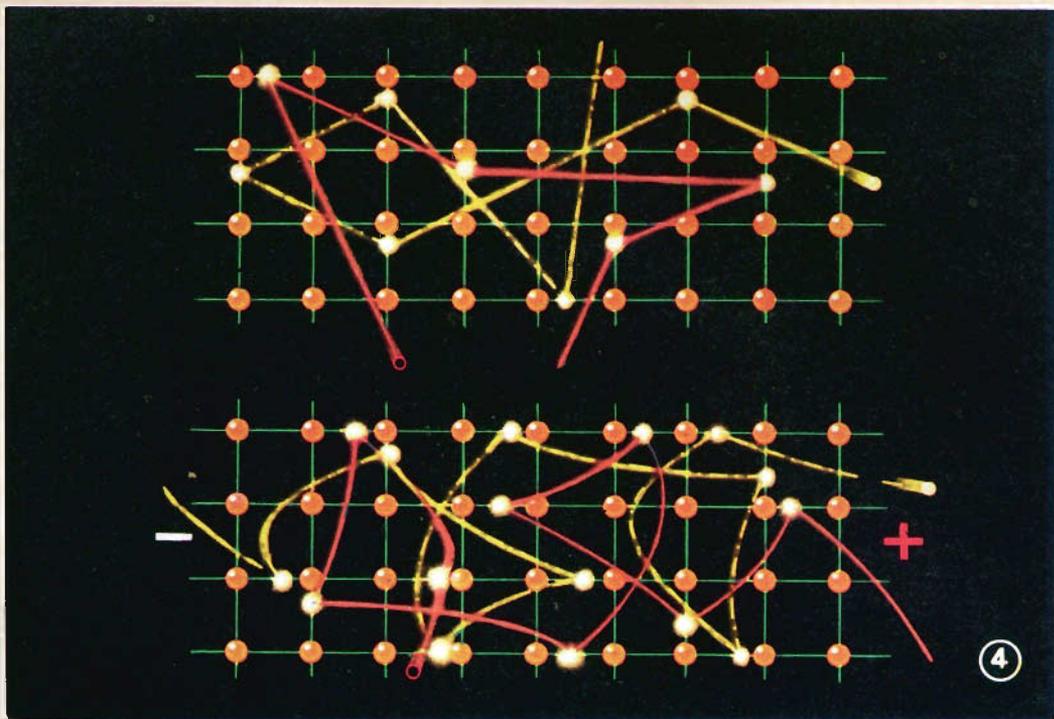
Organizzato dall'Associazione Italiana di Metallurgia, si è tenuto nel mese scorso a Torino il secondo Corso di aggiornamento didattico in metallurgia per insegnanti di istituti tecnici industriali. Il corso, dedicato ai metalli, ai loro composti ed alle tecniche di studio di più recente impiego, sarà completato da visite a industrie e laboratori specializzati.
Gli argomenti trattati saranno, fra l'altro: il microscopio elettronico, la microsonda a raggi X e le sue applicazioni in metallurgia, i forni nel vuoto e le applicazioni industriali dei radioisotopi.

Il CEMU — Centro sperimentale per la macchina utensile — sta raccogliendo materiale di documentazione e mettendo a punto strumenti, modelli e metodi per migliorare un programma di sperimentazione che verte sui seguenti punti: lubrificazione idrostatica delle guide e dei cuscinetti, controllo numerico, variatori idraulici, vibratori e problemi strutturali, macchine a deformazione.

ERSA

IL DIODO A CRISTALLO

dalla serie di diapositive a colori "PHILIPS"

1 L'ATOMO DEL GERMANIO E DEL SILICIO

L'atomo di ogni elemento è formato da un nucleo centrale dove si trovano cariche elettriche positive (protoni) e neutre (neutroni) e da un certo numero di cariche elettriche negative (elettroni) che ruotano intorno al nucleo su orbite circolari ed ellittiche. Gli elettroni sono disposti intorno al nucleo in uno o più strati.
Ogni strato può contenere solamente un dato numero di elettroni: vale a dire è caratterizzato da un numero massimo di elettroni. Uno strato contenente il suo numero massimo di elettroni viene definito « saturo ». Lo strato più esterno in cui gli elettroni non sono legati strettamente al nucleo è chiamato « banda di valenza ».
Il silicio ed il germanio, gli elementi con cui si realizzano i diodi a cristallo ed i transistor, possiedono, nella loro banda di valenza, 4 elettroni detti *elettroni di valenza*. La figura a sinistra mostra gli elettroni di valenza e la loro orbita tratteggiata, mentre gli strati più interni (saturi) sono simbolizzati dall'alone verde attorno al nucleo (giallo).
Sia l'atomo di silicio che quello di germanio tendono a legarsi con quattro elettroni addizionali. In tal modo si stabilisce con una configurazione simile a quella di un gas raro, caratterizzata da una particolare stabilità. Il cristallo di silicio, infatti, ha una struttura simile a quella dell'argon inerte ed il germanio simile a quella del kripton.
Nel cristallo di silicio o di germanio gli atomi sono disposti ordinatamente in un *reticolo cristallino*, a distanze regolari l'uno dall'altro in modo tale che ogni atomo riesce a vincolare a sè 4 elettroni addizionali. *Ogni* atomo può essere considerato come posto al centro di un cubo immaginario di cui 4 degli 8 spigoli sono occupati dagli atomi più vicini a quello centrale (figura di destra in cui le sfere color arancione rappresentano i nuclei atomici). Un elettrone di valenza dell'atomo centrale non ruota solamente attorno al « suo » nucleo: l'orbita include anche uno degli atomi vicini. Similmente l'atomo vicino possiede un elettrone di valenza in comune con quello centrale. Poichè quest'ultimo è circondato da 4 atomi vi sono $4 \times 2 = 8$ elettroni in orbita attorno all'atomo centrale. Il legame tra due atomi è perciò rappresentato da due elettroni di valenza comuni. Questi *legami covalenti* sono rappresentati in figura con raggi verdi che si dipartono dal nucleo.

2 IL RETICOLO DEL DIAMANTE

Un solo cristallo di germanio contiene bilioni di atomi. La figura a sinistra indica come ogni atomo possa essere considerato contemporaneamente sia al centro che allo spigolo di un cubo del modello rappresentante il reticolo di diamante. L'atomo al centro del cubo blù, ad esempio, è anche all'angolo del sistema dei cubi rossi. Moltiplicando numerose volte tale struttura otteniamo il reticolo completo del cristallo. Il modello di reticolo qui riportato si riferisce evidentemente al *diamante* essendo la disposizione degli atomi di questa sostanza simile a quella degli atomi del carbonio. L'atomo di carbonio è caratterizzato anch'esso da 4 elettroni di valenza e quando riesce a legarsi con 4 elettroni adiacenti si stabilisce la stessa stabile configurazione del gas raro neon. È possibile rappresentare la disposizione degli atomi del cristallo di germanio con un modello bidimensionale (figura a destra in cui le sfere arancioni rappresentano i nuclei con i loro strati più interni). Ogni atomo è circondato da 4 atomi adiacenti mentre i legami covalenti sono rappresentati dalle due linee verdi ognuna delle quali raffigura l'orbita di un elettrone di valenza (sfera verde). La figura mostra chiaramente come ogni atomo sia associato ad 8 elettroni di valenza. In seguito faremo sempre riferimento al cristallo di germanio ma le nostre considerazioni sono valide anche per il silicio, salvo talune differenze che saranno di volta in volta messe in evidenza.

3 GENERAZIONE E RICOMBINAZIONE: ELETTRONI E BUCHI LIBERI

Tutte le particelle presenti all'interno del cristallo si trovano in uno stato di disordinata agitazione (*agitazione termica*) per cui con periodicità casuale si avrà la liberazione, dalla sua banda di valenza, di un elettrone che, iniziando a circolare liberamente negli spazi interatomici, diverrà un *elettrone libero*. Esso, lasciando nel legame covalente uno spazio libero, creerà un *buco* (indicato in fig. 1 con un cerchietto rosso). Questo fenomeno viene definito come *generazione* di elettroni e buchi. liberi Questi ultimi sono dotati, come gli elettroni, di movimento. Il buco infatti può essere occupato da un elettrone appartenente ad un'altra banda di valenza (fig. II) in tal caso però si riformerà un buco nella banda da cui proviene l'elettrone.
Analogamente tale buco può essere occupato da un altro elettrone che, a sua volta, spostandosi, lascia inevitabilmente un nuovo buco. Il processo si ripete indefinitamente, per cui si può affermare che i buchi si spostano da un atomo all'altro e che tale movimento ha senso contrario a quello degli elettroni (linea rossa tratteggiata). Naturalmente esiste la possibilità che un buco venga occupato da un elettrone libero. Questo diverrà allora un elettrone di valenza, e quindi buco ed elettrone si annulleranno vicendevolmente. Questo processo, che è poi l'inverso di quello di generazione, è denominato di *ricombinazione* (fig. III).
Entrambi i processi si ripetono, nel cristallo, con continuità (fig. IV). Nella figura la generazione è simboleggiata da due particelle che si muovono in direzione opposta e la ricombinazione da due particelle muoventesi l'una verso l'altra (i legami covalenti sono stati omessi).
In seguito si parlerà semplicemente di « elettroni » e di « buchi », specificando che si tratta di buchi ed elettroni liberi solo quando occorre evitare confusioni.

4 MOVIMENTI DI ELETTRONI E DI BUCHI CON E SENZA APPLICAZIONE DI UN CAMPO ELETTRICO

La figura in alto indica il probabile percorso di un elettrone (traccia verde) e di un buco (traccia rossa) che si muovono in un cristallo di germanio o di altro materiale semiconduttore. (Illustreremo nella figura 10 i motivi per i quali il germanio è da classificare tra i corpi semiconduttori). Le particelle acquistano o perdono energia in conseguenza delle « collisioni » con le altre particelle presenti nella struttura reticolare del cristallo; anche la velocità assunta verrà modificata sia in direzione che in ampiezza. Dalla figura in alto si può vedere come le traiettorie di due collisioni successive siano rettilinee. Può forse stupire la rettilineità delle traiettorie. Sappiamo infatti che il movimento di un buco è provocato dalla cattura casuale di elettroni di valenza, per cui ci si potrebbe aspettare un movimento a zig-zag tra atomo e atomo. Inoltre un elettrone, nel suo cammino attraverso il cristallo, è soggetto a sollecitazioni diverse dovute sia alla carica positiva del nucleo che a quella negativa degli elettroni di valenza. Tuttavia, le traiettorie indicate sulla figura corrispondono ai principi fondamentali della meccanica quantistica riguardante il movimento degli elettroni e dei buchi, e li accetteremo senza ulteriore discussione. Munendo il cristallo di due elettrodi e applicandovi una tensione, lo si potrà sottoporre all'azione di un campo elettrico. In conseguenza di ciò l'elettrone verrà accelerato e la traiettoria tra due collisioni risulterà curva. Gli elettroni in media, si dirigono verso l'elettrodo positivo; il che equivale a dire che nel cristallo circola corrente. I fenomeni di collisione tra gli elettroni evitano che la corrente assuma entità elevate stabilizzandola ad un valore proporzionale all'intensità del campo. Anche le traiettorie dei buchi sono curve ma hanno un senso di spostamento opposto a quello degli elettroni, esattamente come se i buchi fossero delle *vere particelle con carica positiva.*
Un buco si muove, infatti, quando riesce ad attrarre un elettrone di valenza. Si suppone che vi siano maggiori probabilità che un buco venga occupato da un elettrone di valenza che *non si opponga* all'azione esercitata dal campo elettrico, che non da un elettrone che si muova in direzione opposta al campo stesso. Di conseguenza i buchi, sottoposti al campo elettrico, si muovono, mediamente, in direzione dell'elettrodo negativo e possono perciò essere considerati come vere e proprie particelle positive che contribuiscono alla conduzione. Anche se i buchi e gli elettroni si muovono, sotto l'azione del campo elettrico, in direzioni opposte, le correnti dal punto di vista elettrico, hanno lo stesso senso.

(continua)

a cura di P. Soati

Chiunque si accinga ad acquistare un televisore, osservando i numerosi tipi che sono esposti nelle vetrine rimane alquanto disorientato e fra i molti interrogativi che si pone vi è quello relativo alla scelta delle dimensioni dello schermo e l'altro, ancor più importante, di entrare in possesso di un buon apparecchio.

È evidente che a questi interrogativi, e ad altri, il tecnico deve essere senz'altro nelle condizioni di dare una risposta molto chiara e soprattutto convincente. Queste note, di carattere eminentemente pratico, gli saranno senz'altro utili per adempiere in modo corretto il proprio compito.

NOTE GENERALI

Tutti i fabbricanti pubblicano degli opuscoli nei quali sono elencate le principali caratteristiche alle quali rispondono i televisori di loro costruzione. Esse, in linea di massima, si possono riassumere nelle seguenti: Tubo a raggi catodici, sue dimensioni, forma e natura dello strato, angolo di deviazione, tipo di concentrazione. Nel caso, non comune in Italia, si tratti di un televisore multistandard sono indicati gli standard ricevibili. Naturalmente è anche specificato che si tratta di un televisore atto a ricevere tutti i canali italiani **VHF** e talvolta sono segnalati gli eventuali canali liberi e disponibili, oltre alla gamma destinata ai canali **UHF**. Sovente è prevista anche la banda passante e la eventuale presenza di un dispositivo atto ad effettuare la commutazione per la ricezione locale-distante. Sono segnalate altresì tutte le regolazioni possibili, comprese quelle automatiche od elettroniche, e quelle che consentono il comando a distanza. Altre notizie sono date nei confronti della catena audio e relative al numero degli altoparlanti, ai regolatori di tono e di volume e del circuito di alimentazione.

Analizziamo perciò brevemente alcune delle suddette caratteristiche, intrattenendoci soltanto su quelle più essenziali e che possono essere fonte di interrogativi o di dubbi da parte dell'acquirente.

Tubo catodico

Tenendo naturalmente presente che il numero dei punti analizzati in partenza sull'immagine da ritrasmettere, e riprodotti sullo schermo ricevente, è sempre uguale nello stesso periodo di tempo, tanto per uno schermo grande quanto per uno piccolo, la scelta dello schermo televisivo dovrà essere consigliata in funzione della grandezza del locale nel quale sarà installato l'apparecchio e del numero di persone che normalmente assisteranno allo spettacolo trasmesso, considerando che le distanze medie degli osservatori dal televisore devono essere quelle riportate nelle figure 1, 2 e 4.

Ricordiamo anche che la misura del tubo catodico in pollici è riferita alla diagonale dello schermo, figura 3, e che il rapporto fra i due lati del quadro, larghezza ed altezza, è di 4/3. La tabella di conversione delle misure in pollici, in altrettante in millimetri e comprendente anche il valore dei lati del quadro, faciliteranno il compito del tecnico che debba intrattenersi su tale argomento.

In realtà le dimensioni effettive del quadro possono variare sensibilmente da televisore a televisore, a seconda della cornice di contorno che è usata dal costruttore.

I vantaggi che consentono i tubi a raggi catodici a 110° e 114° nei confronti di quelli a 70° e 90°, come è noto, consistono unicamente nel fatto che l'aumento dell'angolo di deviazione consente di realizzare dei tubi catodici più corti e di conseguenza di montare il televisore in mobili meno profondi e più estetici. Da notare che attualmente la tecnica costruttiva dei tubi a raggi catodici è notevolmente perfezionata così da consentire la costruzione di tubi nei quali il pericolo di eventuali implosioni è praticamente eliminato. Ad esempio i tubi della PHILIPS del tipo « P », possono fare a meno del cristallo di protezione dato che sono protetti da un nastro metallico disposto intorno allo schermo e da un mantello di fibra-vetro in poliestere che avvolge tutto il cono. Ciò fra l'altro consente di ottenere un aumento del rendimento luminoso nei confronti dei televisori muniti di cristallo di protezione, un miglioramenfo del contrasto, essendo ridotte le superfici riflettenti, ed evita l'accumulo di polvere tra il cristallo di protezione e la superficie dello schermo.

I tubi a raggi catodici aventi la superficie dello schermo alluminata impediscono la formazione della macchia jonica al centro dello stesso, cosa che, con il passare del tempo, si nota nei tubi non alluminati per i quali è indispensabile effettuare una precisa regolazione della trappola jonica. Regolazione che difficilmente rimane costante nel tempo.

TABELLA DI CONVERSIONE

9 pollici	uguale a 229 mm	quadro: 183 x 138 mm
14 »	» » 356 »	» 286 x 214 »
17 »	» » 432 »	» 345 x 260 »
19 »	» » 483 »	» 387 x 291 »
21 »	» » 534 »	» 426 x 320 »
23 »	» » 585 »	» 468 x 351 »
24 »	» » 610 »	» 488 x 366 »
27 »	» » 686 »	» 548 x 471 »

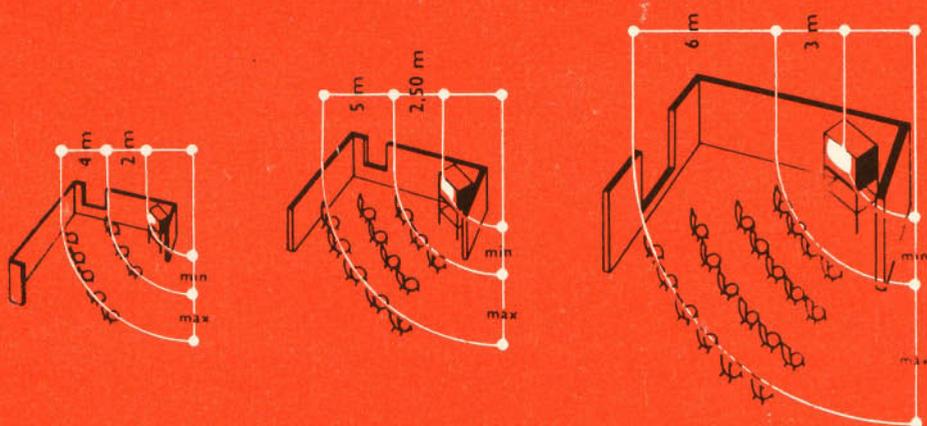



Fig. 1 - Esempi di distanza per una buona osservazione dell'immagine di un televisore.

Standard televisivi

In Italia, è usato lo standard a 625 linee il quale è adottato anche dalle emittenti svizzere, poche delle quali sono ricevibili nel Nord Italia. In alcune regioni Nord occidentali, può essere ricevuta anche qualche emittente francese con lo standard a 819, per questa ragione nel nostro paese i televisori multistandard sono poco diffusi. Essi sono molto utili solo per la ricezione delle emittenti lontane in quei periodi particolarmente adatti alla propagazione a distanza delle onde VHF. Evidentemente chi si dedica ad un tale genere di ricezione ha una esperienza tale che ben difficilmente ha bisogno di particolari consigli.

Ad ogni modo diamo le caratteristiche principali di emissione degli standard ricevibili in Italia:

Standard 625 linee, banda passante 7 MHz; portante audio rispetto alla portante video + 5,5 MHz; frequenza di linea 15.625; frequenza di quadro 50; modulazione del suono: modulazione di frequenza ± 50 kHz, negativa;

Standard 819 linee, banda passante 14 MHz; portante audio rispetto alla portante video 11,15 MHz; frequenza di linea 20.475; frequenza di quadro 50; modulazione del suono modulazione di ampiezza, positiva.

Banda passante

La banda passante oltre che dal trasmettitore dipende naturalmente anche dal ricevitore e quest'ultima generalmente è modificata dal costruttore in relazione agli scopi ai quali il televisore è destinato.

Infatti nel caso di ricezione della stazione locale è consigliabile l'installazione di un televisore che consenta la ricezione di tutta la banda passante in modo da ottenere la migliore riproduzione dell'immagine, mentre se si tratta di ricevere una stazione posta ad una certa distanza è consigliabile un televisore avente una banda passante piuttosto ristretta, la qual-

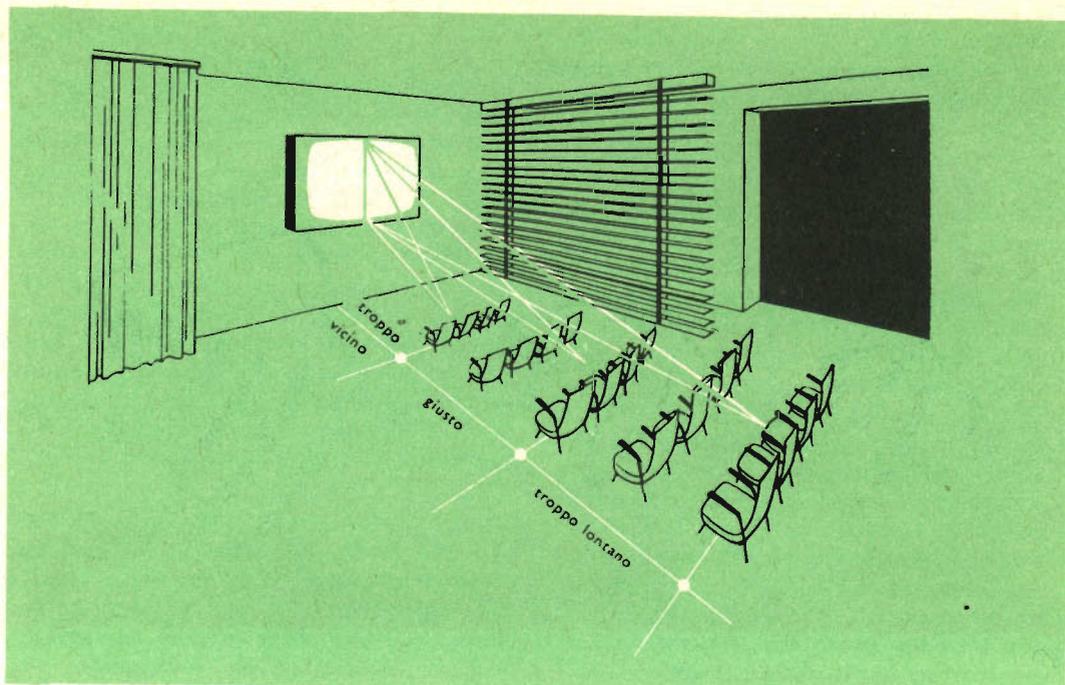



Fig. 2 - Esempi delle distanze da tenere per una buona osservazione dell'immagine in caso di schermo grande.

cosa è bensì causa di leggera perdita di finezza dell'immagine ma consente di ottenere una ricezione con soffio, ed eventuali parassiti alquanto attenuati, almeno nei confronti della ricezione con televisore a larga banda.

Numero delle valvole

Il numero delle valvole indica soltanto in modo molto approssimativo la qualità di un televisore e non sempre è possibile affermare a colpo d'occhio che un modello nel quale siano presenti, ad esempio, 20 valvole sia inferiore ad un altro nel quale se ne adoperino 24. Per valutare, anche approssimativamente, il circuito di un televisore occorre esaminare attentamente quali siano le valvole impiegate e le relative funzioni, dato che sovente molte di esse hanno dei compiti del tutto secondari. Tale valutazione deve essere fatta tenendo conto anche dei diodi i quali, non di rado, adempiono delle funzioni particolarmente importanti e consentono di eliminare l'uso di una o più valvole.

Le valvole che potremo definire classiche per la definizione della qualità di un televisore sono quelle relative allo stadio a radio frequenza, generalmente del tipo cascode, e del gruppo UHF, allo stadio per il cambiamento di frequenza che può essere costituito da due valvole o da una valvola doppia, agli stadi di media frequenza video i quali determinano la larghezza di banda che generalmente si aumenta facendo uso di un numero maggiore di valvole (le valvole messe in commercio recentemente consentono di ottenere bande passanti molto larghe anche con un numero di valvole alquanto modesto), alla media frequenza audio, generalmente costituita da due pentodi. La rivelazione dell'immagine che può essere effettuata tramite un diodo al germanio o un diodo a vuoto abbinato ad una valvola di me-

dia frequenza (tale affermazione vale anche per il circuito rivelatore del suono). Lo stadio amplificatore video che generalmente è composto da uno o due valvole o da una valvola doppia, ed infine lo stadio di bassa frequenza che può comprendere due o tre valvole.

In considerazione del fatto che molte valvole possono compiere simultaneamente più di una funzione, molti costruttori, talvolta anche per scopi propagandistici, preferiscono indicare nei loro opuscoli il numero delle funzioni di valvola anzichè il numero delle valvole. Osservando lo schema elettrico un buon tecnico può rendersi immediatamente conto fino a che punto la propaganda si sostituisce alla bontà del prodotto.

Sensibilità

È evidente che un televisore (come del resto anche un normale radioricevitore) è tanto più sensibile quanto più è capace di fornire un'immagine buona anche con segnale di entrata piuttosto debole. I costruttori indicano generalmente la sensibilità dei loro apparecchi in µV. Purtroppo prendendo in considerazione tale caratteristica molte persone commettono l'errore di ritenere più sensibile un ricevitore per il quale sia denunciata una sensibilità in µV maggiore. È perciò il caso di precisare che un televisore (od un ricevitore) la cui sensibilità denunciata sia, ad esempio, di 50 µV è molto più sensibile di un altro la cui sensibilità corrisponda a 150 µV, e meno sensibile di un altro avente sensibilità di 20 µV. La scelta di un televisore, in funzione della sua sensibilità, deve essere subordinata al campo del segnale ricevibile nella località nel quale esso viene installato.

È evidente che in prossimità della stazione locale, oppure in zone dove l'intensità dei segnali è molto forte, è perfettamente inutile installare dei ricevitori molto sensibili mentre ciò è invece indispensabile per le zone marginali dove l'intensità del campo ricevuto è discreta o addirittura debole. In quest'ultimo caso un netto miglioramento della sincronizzazione, cioè della ricostruzione dell'immagine, si ottiene installando dei televisori muniti di stadio comparatore di fase, costituito da un certo numero di valvole e di diodi.

Comandi accessori

Molti televisori, in relazione alla loro classe, sono muniti di dispositivi, anche automatici, alcuni dei quali hanno il pregio di consentire un effettivo miglioramento delle caratteristiche generali, altri invece hanno il solo scopo di consentire un congruo aumento di prezzo. Ci limitiamo ad indicarne alcuni:

a) **Regolatore automatico del contrasto e della luminosità.** È un dispositivo a cellula che consente di adeguare la luminosità dell'immagine ed il relativo contrasto alle condizioni di luce ambientale. Si tratta di una innovazione abbastanza utile ma che non è sempre apprezzata dato che le condizioni ottime della luminosità e del contrasto sono molto soggettive e variano notevolmente da individuo ad individuo.

b) **Telaio ribaltabile.** È molto apprezzato dai tecnici che devono revisionare il televisore, dato che facilita enormemente le ispezioni dei circuiti e le operazioni di messa a punto.

c) **Regolatore del rilievo.** Si tratta di un dispositivo che agisce sulla banda passante del circuito amplificatore video. In

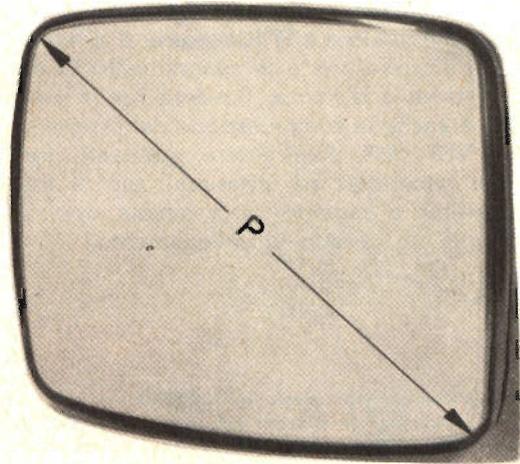



Fig. 3 - Misura del tubo a raggi catodici in pollici riferita alla diagonale dello schermo.

taluni tipi di televisori consente di ottenere dei risultati abbastanza positivi, in altri lascia il tempo che trova...

d) **Controllo automatico del guadagno (CAG).** È ormai adottato da quasi tutti i costruttori dato che è indispensabile per i televisori destinati a funzionare in zone marginali.

e) **Controllo automatico delle dimensioni di quadro.** Si tratta di un dispositivo che consente di compensare le perdite di efficienza alle quali, con l'invecchiamento, sono soggetti alcuni componenti del televisore, ed in modo particolare le valvole, la qualcosa provoca alterazioni delle dimensioni del quadro.

f) **Regolazione elettronica od automatica della frequenza.** Ha il compito di mantenere inalterate la sintonia del televisore anche per sensibili variazioni di temperatura o del valore della rete elettrica.

g) **Correttori del suono.** Generalmente sono dei registri identici a quelli usati nei radioricevitori e consentono di adeguare l'audio al parlato, alla musica o a magnificare i toni alti o quelli bassi.

h) **Circuiti antiparassitari.** Sono destinati ad eliminare taluni disturbi di non eccessiva intensità. Questi circuiti, come del resto quello comparatore di fase, sovente possono essere inclusi od esclusi a piacere.

i) **Comando a distanza.** Consente di regolare il volume e la luminosità e di effettuare l'accensione e lo spegnimento di un televisore a distanza. Sovente rende possibile anche la commutazione dei programmi VHF/UHF. Può essere realizzato tramite generatori ad ultrasuoni, piccoli trasmettitori a transistori, o a valvola, oppure tramite un cavetto di collegamento.

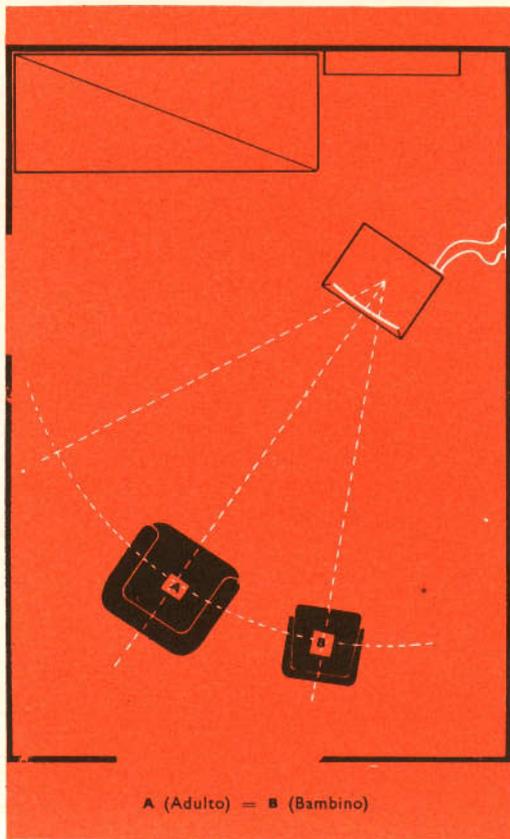
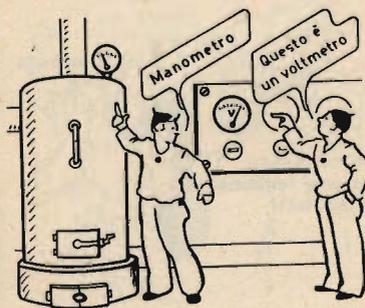
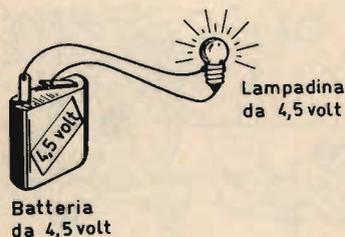



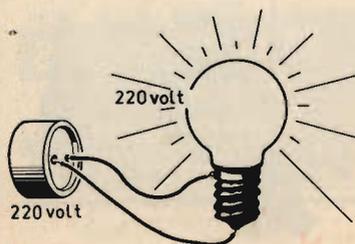
Fig. 4 - Esempi di distanza e angolazione massima di visione.

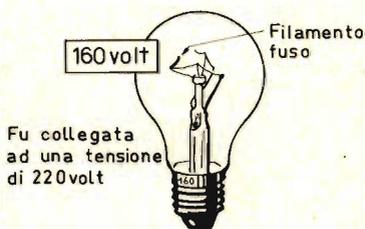
Esistono molti altri dispositivi quali compensatori di temperatura, antiriga, regolatori con memoria, ecc. Si tratta comunque di dispositivi supplementari la cui scelta indubbiamente come abbiamo detto dipende esclusivamente dal buon senso del tecnico e dalle possibilità finanziarie dell'acquirente.

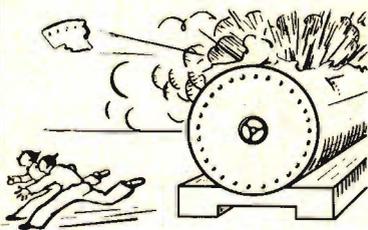
L'Osservatorio Ionosferico ARECIBO — nel quale sono installate le apparecchiature più potenti del mondo per le ricerche nel campo della radio-astronomia — è stato inaugurato il primo Novembre nella regione centro-settentrionale di Porto Rico.

l'elettronica ILLUSTRATA

Il valore della « pressione » elettrica — in seguito la chiameremo sempre « tensione » — viene misurato in volt (V). Come la pressione di un gas viene misurata con un manometro così la tensione di una corrente elettrica viene misurata con un voltmetro (misuratore di tensione).

Una batteria per lampada tascabile può fornire solo una bassa tensione; quelle più comunemente usate dànno una tensione di 4,5 volt.

La tensione di illuminazione delle nostre case ha generalmente il valore di 220 volt. (Nei vecchi impianti ha il valore di 160 volt).

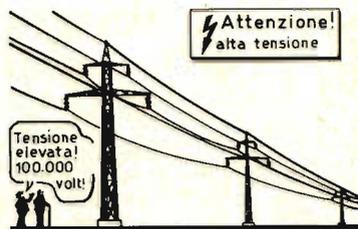
◀

Se si collega una lampadina, prevista per funzionare con la tensione di 220 volt ad una tensione di 160 volt, la luce irradiata è molto debole, La « pressione » elettrica in questo caso è troppo bassa e gli elettroni fanno pertanto un « lavoro » più ridotto.

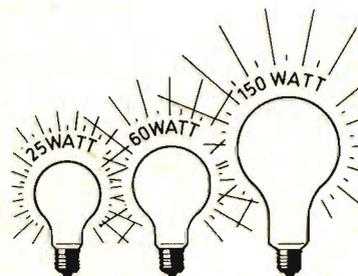
◀

Viceversa, se si collega ad una tensione di 220 una lampadina prevista per funzionare a 160 volt avviene che, in un primo tempo, la lampada irradia una grande quantità di luce, poi, improvvisamente si spegne a causa dell'interruzione del filamento; quest'ultimo, per l'elevata tensione, si è riscaldato fino a fondersi.

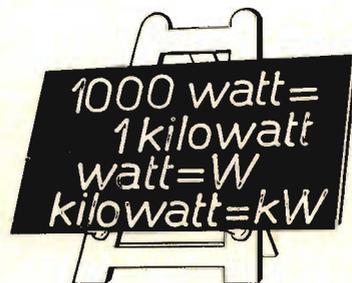
◀

Anche una caldaia a vapore scoppia se la « pressione » del vapore diventa eccessiva; nella precedente lampadina la « pressione » eccessiva è costituita dalla « tensione » troppo elevata.

◀

Esistono tensioni ancora più elevate di quella di 220 volt per esempio, i tubi al neon che illuminano con i loro variopinti colori le città, hanno bisogno per funzionare di una tensione di circa 5000 volt.

Nelle linee ad alta tensione passano correnti con tensioni dell'ordine di 100.000 volt.

Ci siamo fin qui fatta un'idea del significato delle parole volt ed ampere. Quando però si va a comperare una lampadina non si chiede da quanti ampere si vuole. Il negoziante dal canto suo domanda: A quale tensione deve funzionare? A 160 o a 220 volt? Il compratore, a sua volta, dopo aver precisato il valore della tensione di rete chiederà una lampadina da 25 watt, da 60 watt, da 100 watt ecc.

La parola watt si impiega pertanto per determinare la potenza di un determinato apparecchio elettrico. Una lampadina da 100 watt è più potente di una da 25 watt; dà, infatti, una luce più chiara ma una lampadina da 150 watt illumina ancora di più. Il watt quindi è l'unità di misura della « potenza ».

Le potenze elevate vengono misurate non in watt ma in kilowatt; 1000 watt sono appunto 1 kilowatt come 1000 grammi corrispondono a 1 kilogrammo. Il watt viene abbreviato con la sua consonante iniziale W mentre il kilowatt viene abbreviato con le consonanti kW.

(da « Lehrbriefe Philips »)

dis. LONGHINO

GOODNESS SM/5005

AMPLIFICATORE da 10W

Nell' ormai lontano 1957, nel presentare la scatola di montaggio dell'amplificatore « Hermonyc », scrivevamo: « La continua crescente diffusione del disco microsolco, conseguente alle indubbie migliori prestazioni da esso previste rispetto al disco convenzionale da 78 giri al 1', ha avuto diretta conseguenza l'aspirazione, sempre più sentita tra il pubblico, di aver a disposizione amplificatori e diffusori di grande fedeltà, tali cioè da valorizzare le migliori possibilità offerte dai « microsolco » stessi.

Al soddisfacimento di queste aspirazioni ha però sempre posto un freno l'elevato costo di tali amplificatori ».

Nel presentare oggi il nuovo amplificatore SM/5005, non possiamo fare a meno di adottare, per esso, le stesse parole impiegate per l'Hermonyc.

Direte Voi, allora tutta questa chiacchierata sottintende che i due amplificatori sono, se non uguali, per lo meno equivalenti?

Non è proprio così: infatti, pur avendo essi in comune la funzione per la quale sono stati realizzati, e cioè l'amplificazione di segnali di B.F. il nuovo amplificatore differisce sensibilmente dal precedente per i presupposti più moderni che sono stati presi a base della nuova progettazione.

Fermo restando il criterio di adottare lo stadio finale in push-pull, la potenza d'uscita indistorta è stata portata da 6 a 10 W sostituendo le due valvole 6V6 con due triodi-pentodi ECL82.

DATI TECNICI

Schema elettrico

Nel progettare questo amplificatore è stato tenuto soprattutto presente l'uso al quale esso è destinato, e cioè l'impiego familiare; esso deve quindi assicurare oltre ad una potenza sufficiente, una riproduzione fedele dei vari tipi di musica, da

quella jazz a quella lirica, dalle esecuzioni orchestrali al canto, ecc...

Ci si è quindi preoccupati di eliminare, nel limite del possibile, ogni distorsione, sia essa dovuta alla frequenza che alla potenza d'uscita.

Sono stati inoltre introdotti in circuito, oltre al controllo del volume, due efficientissimi controlli di tono, uno per le note gravi e l'altro per quelle acute, nonchè la reazione negativa e l'equalizzazione dei circuiti d'ingresso.

Lo schema elettrico è riportato in fig. 1, fuori testo e si compone di tre valvole più una raddrizzatrice e cioè:

n° 1 ECC 83

n° 2 ECL 82

n° 1 EZ 80

Il selettore d'entrata consente cinque diverse possibilità d'impiego dell'amplificatore.

Nella prima posizione si ottiene l'amplificazione dei segnali in arrivo da apparecchi radio o televisori; la seconda posizione, « Microfono-Tuner » permette di amplificare i segnali in arrivo da un microfono o da un sintonizzatore AM-FM.

In terza, quarta e quinta posizione possono essere amplificati segnali da pick-up funzionanti con dischi rispettivamente da 78, 45 e 63 giri per minuto. Per l'ascolto dei dischi microsolco è stata prevista l'inserzione di filtri che attenuano le frequenze di fruscio.

Quando il selettore è girato in posizione « Microfono-Tuner », il segnale viene applicato alla griglia del 1° triodo dell'ECC83; se viceversa il selettore è girato verso una qualunque delle rimanenti quattro posizioni, il primo triodo della ECC83 rimane escluso, ed il segnale arriva, tramite il regolatore di volume, direttamente alla griglia del secondo triodo della stessa valvola, che lo amplifica.

Tra il secondo triodo della ECC83 ed il 1° triodo della prima ECL82, trova posto il controllo per i toni alti e per quelli gravi comprendente due potenziometri da 2,5 MΩ.

Fig. 2 - Veduta posteriore del telaio SM/5005

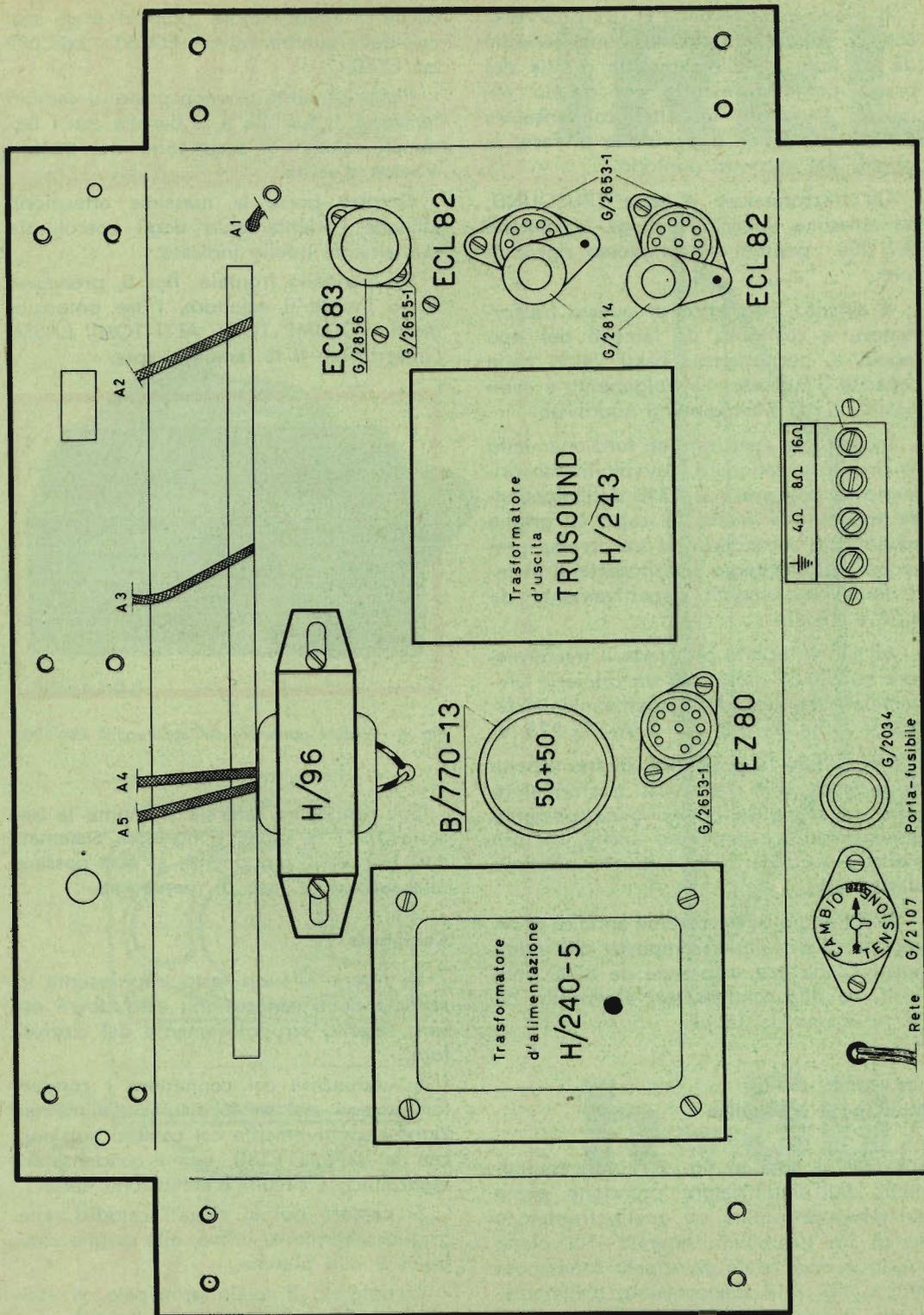



Fig. 3 - Disposizione delle parti sul telaio principale.

Il triodo della seconda ECL82 provvede, con la sua placca, tramite una capacità da 22 kpF, ad alimentare la griglia del primo pentodo, mentre col catodo alimenta, attraverso un altro condensatore da 22 kpF, ed in opposizione di fase, la griglia del secondo pentodo.

Un trasformatore d'uscita TRUSOUND, ad altissima linearità, collega le placche dei due pentodi al complesso riproduttore.

Il circuito magnetico di questo trasformatore è costituito da lamelle del tipo legato e, per ottenere bassi valori nella capacità d'ingresso, l'avvolgimento è composto di più avvolgimenti suddivisi.

Inoltre, per assicurare un funzionamento in circuito ultralineare, l'avvolgimento primario ha una presa al 43% dell'impedenza totale, alla quale fa capo la griglia schermo. Il secondario ha tre diverse prese per l'adattamento ad altoparlanti aventi le bobine mobili rispettivamente da 4, 8 e 16 Ω.

All'alimentazione provvede il trasformatore H/240 ST munito di un primario universale e tre secondari rispettivamente da: 6,3 V - 0,4 A; 6.3 V - 3 A; 2 x 275 V.

Per evitare la possibilità di formazione di indesiderabili ronzii, il trasformatore oltre ad avere un nucleo generosamente dimensionato, è provvisto anche, tra primario e secondario, di apposito schermo elettrostatico.

Al filtraggio della corrente anodica provvedono due cellule composte dall'induttanza T_2, da una resistenza da 8200 ohm 1 W, da due condensatori elettrolitici da 50 μF e uno da 16 μF.

Montaggio meccanico

Come si nota in fig. 2, i vari componenti dell' amplificatore prendono posto sul telaio principale, su quello frontale e su di un pannellino laterale. Sul piano superiore del telaio principale sono montati, v. fig. 3, il trasformatore d'alimentazione, l'impedenza T_2, il trasformatore di uscita, il condensatore 2x50 μF e gli zoccoli delle quattro valvole ECC83 - 2xECL82 ed EZ80.

Posteriormente trovano posto: il cambio tensione, il fusibile e la basetta con i terminali relativi al secondario del trasformatore d'uscita.

Occorre porre la massima attenzione affinché l'orientamento degli zoccoli sia esattamente quello indicato.

Sul pannello frontale, fig. 5, prendono posto invece il selettore, i tre potenziometri VOLUME-TONI ALTI-TONI BASSI, l'interruttore e la lampada spia.

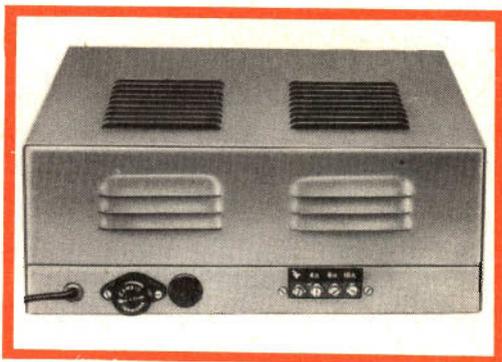



Fig. 4 - Veduta posteriore dell'apparecchio SM/5005

Sul pannellino laterale si monta la basetta per i terminali d'ingresso. Sistemati così i diversi componenti, si può passare alla successiva fase di montaggio.

Cablaggio

La figura 7, fuori testo, rappresenta lo schema delle connessioni: esso dovrà essere seguito scrupolosamente dal costruttore.

Si comincerà col connettere i conduttori uscenti dal trasformatore d'alimentazione rispettivamente col cambio tensioni, con la valvola EZ80, con i condensatori elettrolitici, i circuiti d'accensione ecc...

Si passerà poi ai circuiti catodici, alle griglie schermo e, infine, alle griglie controllo e alle placche.

Completato il telaio principale, si eseguirà la filatura al pannello frontale.

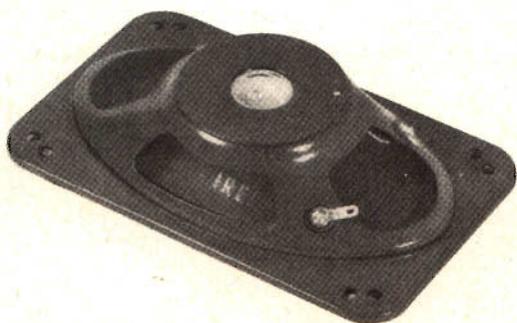
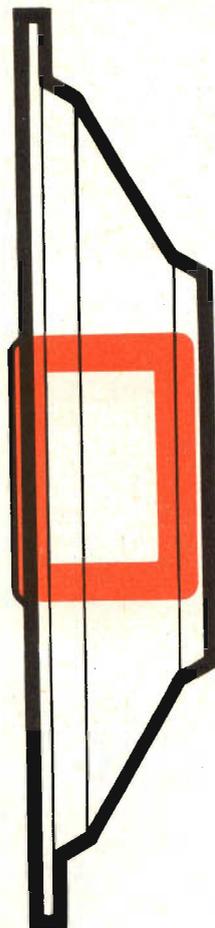
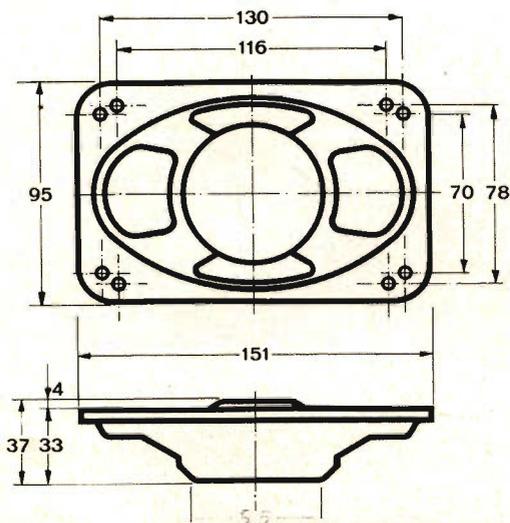
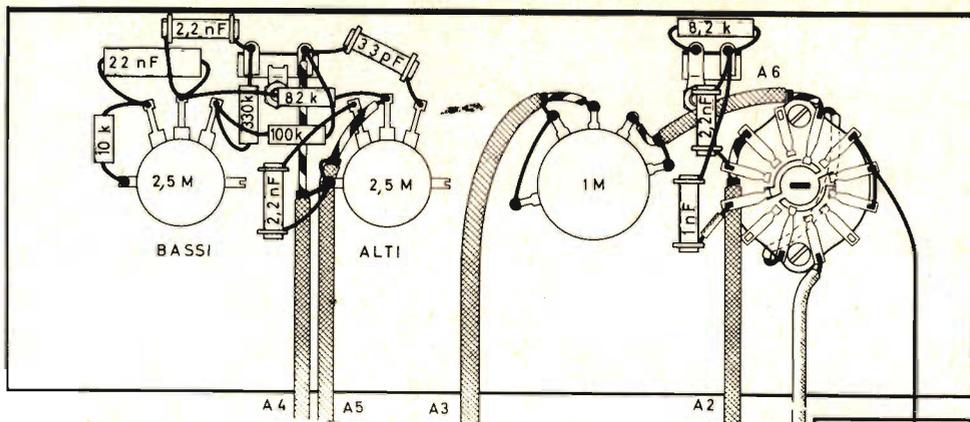



Fig. 5 - Telaietti frontale e laterale dell' SM/5005

Non sarà mai raccomandato abbastanza di aver somma cura nella realizzazione delle masse, le quali, se effettuate mediante saldatura, dovranno essere eseguite servendosi di saldatori a forte massa di rame. Se costituite invece con ancoraggi metallici, bisogna stringere saldamente le viti che fissano questi alla superficie metallica del telaio.

Terminate le connessioni ed eseguito un accurato controllo della loro esattezza servendosi sia dello schema elettrico che di quello di cablaggio, si potrà collegare l' altoparlante, inserire le valvole negli zoccoli e, riscontrata l'esatta rispondenza

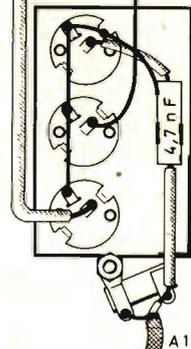
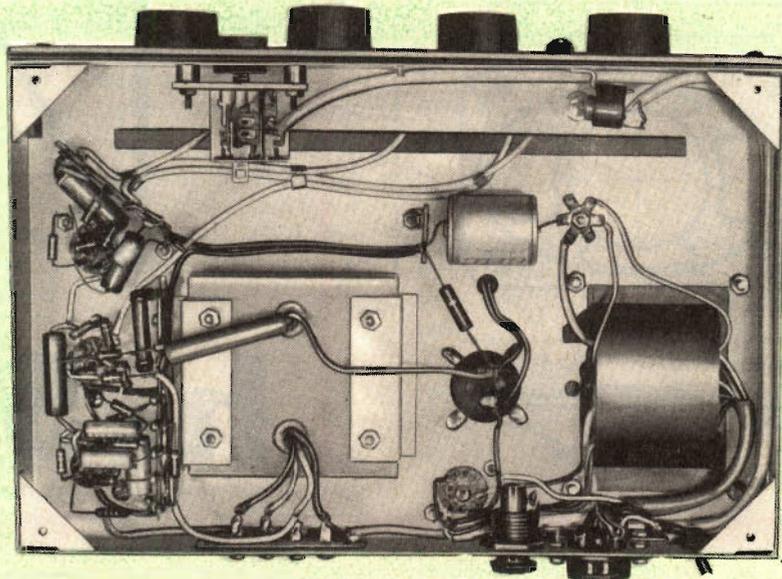



Fig. 6 - Telaio principale visto dal lato dei collegamenti.

tra la tensione indicata nel cambio tensione e quella di rete, inserire la spina.

Se dopo aver acceso le valvole si dovesse udire un sibilo **acuto e persistente,** vuol dire che sono state invertite le connessioni che dal secondario del trasformatore d'uscita vanno alla bobina mobile dell'altoparlante: per rimettere le cose a posto è sufficiente invertire le stesse.

Dopo aver lasciato qualche minuto sotto tensione l' apparecchio, in modo di aver dato tempo ai filamenti delle valvole, ed alle varie resistenze, di stabilizzarsi, misurare con un voltmetro da almeno 20 kohm/V le tensioni nei punti indicati con un circoletto nello schema elettrico: esse dovranno risultare, con sufficiente approssimazione, uguali a quelle segnate nell'interno del circoletto stesso. A questo punto si può collegare l'amplificatore con un giradischi e, posto che il disco impiegato sia un microsolco a 45 giri, girare il selettore in terza o quarta posizione, avviare il complesso fonografico e ascoltare.

Se nessun errore di cablaggio è stato commesso, il funzionamento dovrà essere immediato.

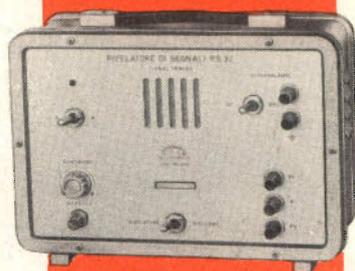
ELENCO MATERIALE SM 5005 - AMPLIFICATORE A 10 W

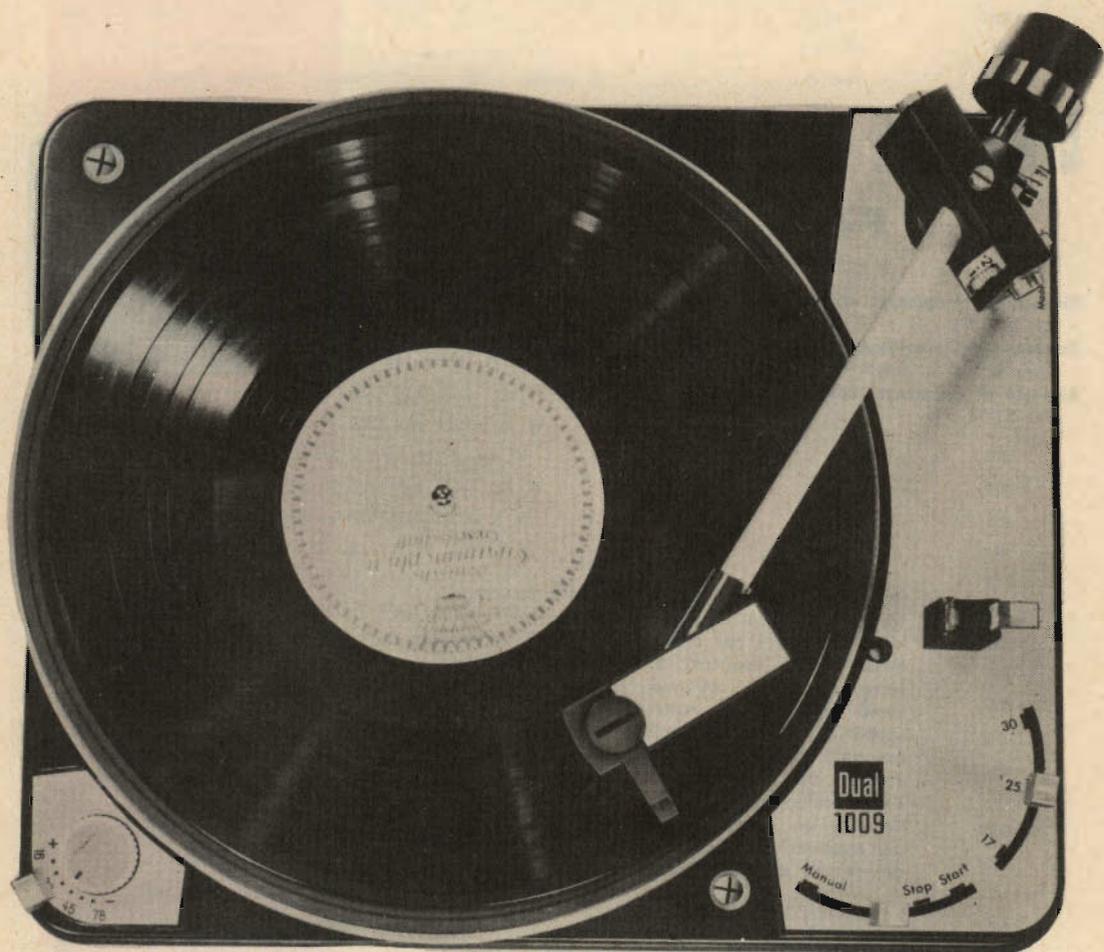
N° pezzi	Descrizione	N° cat.	Prezzi listino
1	Telaio	O/949-1	6900
1	Targhetta tipo Goodness	G/2944-1	975
1	Trasformatore alimentazione	H/240-5	9300
1	Impedenza	H/96	1100
1	Trasformatore uscita	H/243	9000
1	Tasto interruttore	O/525	340
4	Manopole	F/193	415
1	Rocchetto stagno	L/615	350
1	Commutatore	G/1003	490
1	Basetta a 9 posti 2 masse	G/537	40
1	Basetta a 6 posti 2 masse	G/535	30
3	Basette a 2 posti 1 massa	G/533	10
1	Basetta a 3 posti 1 massa	G/477-1	46
1	Basetta a 1 posto con buco passante	G/476	20
1	Zoccolo con schermo	G/2655-1	70
3	Zoccolo senza schermo	G/2653-2653/1	52-56
2	Distanziatori da 8,5	—	50
1	Schermo per valvole	G/2856	66
1	Porta fusibile	G/2034	350
1	Cambio tensione	G/2107	66
2	Fusibili da 2 Amp.	G/1902	38
3	Spine plug.	G/2581	38
3	Prese plug.	G/2581-1	54
1	Passacordone	G/237	6
1	Fermacordone	G/162	8
1	Portalampade doppio	G/411	30
1	Lampadina 6,3 V	G/1701	66
2	Fermavalvole	G/2814	156
1	Borchia	G/1801	64

N° pezzi	Descrizione	N° cat.	Prezzi listino
18	Viti 3X6 TC	G/21	170%
2	Viti 3X10 TC	G/23	152%
2	Viti 3X6 TS	G/21-1	3
2	Viti TS 3X12	G/24-1	3
6	Terminali in ottone	G/102	90%
24	Ranelle	G/311	200%
24	Dadi	G/41	160%
1	Morsettiere a 4 posti	G/586-1	80
1	(perno corto) - Potenziometro da 1 Mohm B	D/241	600
2	(perno corto) - Potenziometro da 2,5 Mohm B	D/241	600
1	Resistenze a filo 350 Ω 10% 2 W	D/73	80
2	Resistenze Morganite 1 kΩ 10% ½ W	D/32	18
1	Resistenze Morganite 1,5 kΩ 10% ½ W	D/32	18
1	Resistenze Morganite 8,2 kΩ 10% ½ W	D/32	18
3	Resistenze Morganite 10 kΩ 10% ½ W	D/32	18
2	Resistenze Beyslagk 22 o 72 kΩ 5% 1/3 W	D/68	24
1	Resistenze Morganite 47 kΩ 10% ½ W	D/32	18
1	Resistenze Morganite 82 kΩ 10% ½ W	D/32	18
2	Resistenze Morganite 100 kΩ 10% ½ W	D/32	18
4	Resistenze Morganite 220 kΩ 10% ½ W	D/32	18
2	Resistenze Morganite 1 MΩ 10% ½ W	D/32	18
3	Resistenze Morganite 3,3 MΩ 10% ½ W	D/32	18
1	Resistenze Morganite 8,2 MΩ 10% 1 W	D/42	30
1	Condensatore 1 K pF.	B/16	40
3	Condensatore 2,2 K pf.	B/16	40
2	Condensatore 4,7 pf. a fiala schermata	B/255	50
1	Condensatore 10 K a fiala schermata	B/256	50
1	Condensatore 10 K 125 V	B/214	50
1	Condensatore 30 pf. polistirolo 400 V	B/25-2	36
3	Condensatore 22 K	B/199-8	52
1	Condensatore 10 K	B/199-6	44
1	Elettr. 25 V 100 μF	B/382	160
1	Condensatore elettr. 16 μF 350 V	B/507	220
1	Condensatore elettr. tubolare 50-50 μF 350 V	B/770-13	850
1 mt.	Filo collegamento rosso	C/130	14/m
1 mt.	Filo collegamento grigio	C/130	14/m
1,50 mt.	Cavetto schermato	C/105	50/m
40 cm.	Tubetto vipla mm. 6	C/308	36/m
20 cm.	Tubetto vipla mm. 10	C/312	66/m
1	Cordone alimentazione	C/222	90
1	Valvola raddrizzatrice	EZ 80	550
1	Valvola doppio triodo	ECC 83	1105
2	Valvola triodo-pentodo	ECL 82	1350

XLII FIERA DI MILANO
PADIGLIONE RADIO-TV
POSTEGGIO 33500

CERCATORE DI SEGNALI
RS 32

Risposta di frequenza: con sonda a diodo fino a 200 Mc
Guadagno dell'amplificatore: regolabile con continuità ed a scatti
Risposta di frequenza dell'amplificatore: da 50 a 5.000 Hz

Possibilità di usare l'altoparlante dello strumento, in sostituzione di uno presumibilmente avariato, così pure per il trasformatore di uscita. Possibilità di usufruire di una tensione continua, filtrata sul puntale cerca guasti attraverso un'opportuna resistenza limitatrice allo scopo di trovare nel minor tempo possibile eventuali resistenze interrotte o condensatori staccati che impedivano il funzionamento dell'apparecchio in esame.
Tramite un occhio magico posto sul fronte dell'apparecchio è possibile valutare l'ampiezza dei segnali di bassa frequenza.

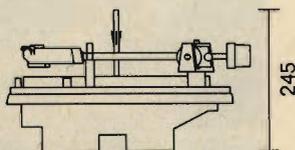
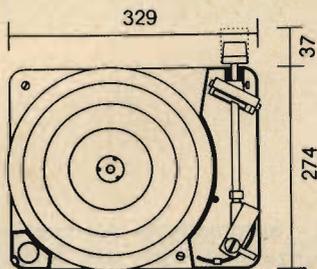
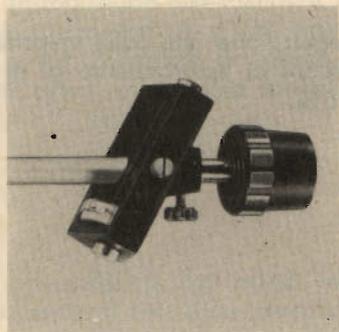
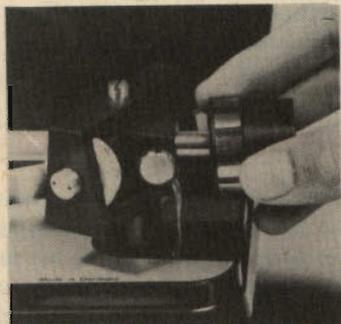
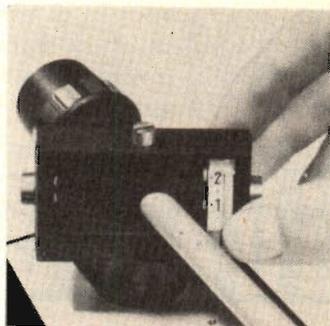
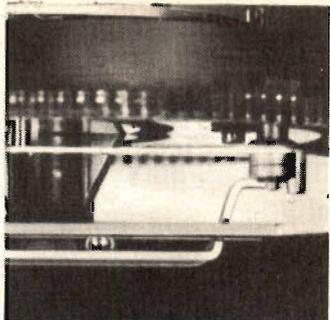
UN NUOVO TERMINE DI PARAGONE PER GIRADISCHI HI-FI

Il concetto « Hig-Fidelity » — alta fedeltà — contraddistingue la direzione in cui da alcuni anni si muove lo sviluppo della tecnica di riproduzione. Meta di questo sviluppo è la fedele riproduzione dei suoni originali incisi sui dischi.

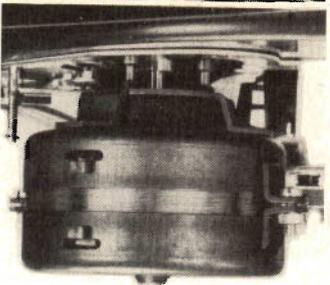
Solamente una « élite » di apparecchi di riproduzione, amplificatori ed altoparlanti particolarmente curati può raggiungere una tale meta.

Il DUAL 1009 rappresenta un nuovo termine di paragone per questa speciale

classe di apparecchi pregiati di precisione: un giradischi Hi-Fi con automatismo cambiadischi.

La riproduzione Hi-Fi incomincia dal giradischi che, nel modello citato, riunisce i perfezionamenti della più moderna tecnica acustica.

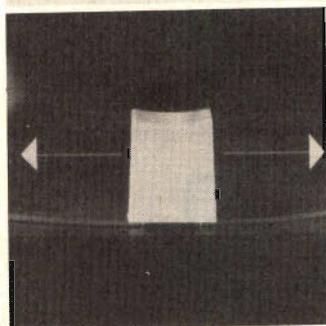
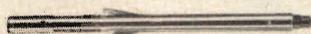
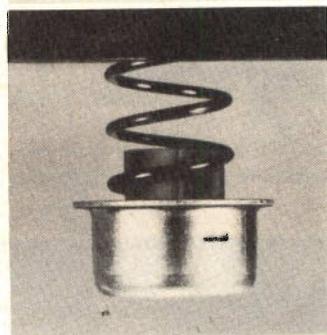
Esso è il primo apparecchio, il quale, anche durante il funzionamento automatico, non ha bisogno di tener conto della cartuccia pick-up montata, per quanto essa sia sensibile, e che funziona perfettamente con 1/2 grammo di pressione, allo stesso modo come finora funzionavano i normali cambiadischi con una pressione di 5 grammi. Ciò garantisce una riproduzione di alta fedeltà e risparmia i dischi.

10 PUNTI DECISIVI

1 - braccio bilanciato in tutti i sensi e di massa estremamente ridotta.

2 - bilanciamento del braccio nel modo più semplice.

3 - regolazione continua della pressione di appoggio del braccio, da 0 a 7 p.

4 - automatismo del braccio sicuramente funzionante fino alla pressione minima di 0,5 p. Dispositivo di arresto di fine corsa estremamente docile.

5 - regolazione fine della velocità, senza variazioni di assorbimento di potenza, fino al 6%.

6 - motore sincrono a 4 poli, a massa dispersione, sospeso elasticamente.

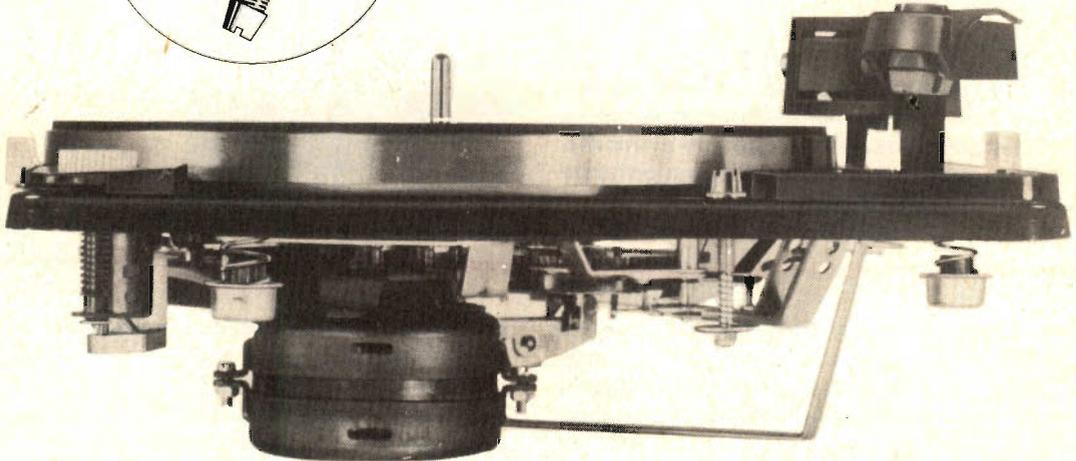
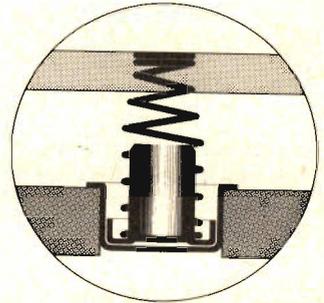
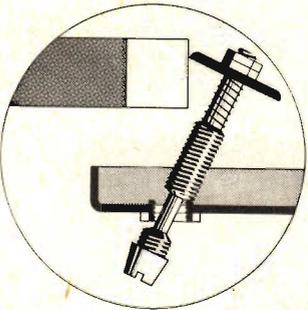
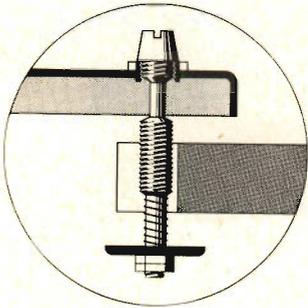
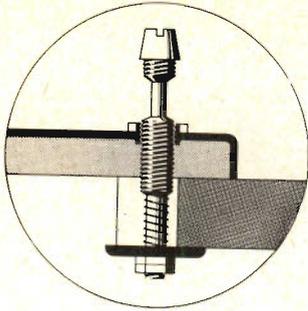
ALTRI PARTICOLARI TECNICI

Il motore del DUAL 1009 è monofase asincrono a 4 poli. Il suo rotore è equilibrato su due piani, tutti i cuscinetti sono superrettificati. In tal modo viene assicurata una rotazione assolutamente priva di vibrazioni. In virtù dell'impiego di lamierini toroidali, la dispersione magnetica del motore è talmente bassa, che le sensibili cartucce magnetiche a riluttanza variabile non ne sono minimamente influenzate.

7 - elevata costanza di velocità, assicurata dal piatto di metallo antimagnetico, pesante 3,2 kg, equilibrato dinamicamente.

8 - manovra a tasti cursori per evitare possibilità di scosse e vibrazioni.

9 - riproduzione con manovra manuale oppure automatica di dischi singoli (con perno corto). Possibilità di cambio automatico dei dischi (con perno lungo cambiadischi).

10 - insensibilità agli effetti microfonici, frequenza di risonanza propria dell'apparecchio estremamente bassa. Contrappeso del braccio munito di speciale ammortizzatore, sospensione su molle ammortizzate e isolate acusticamente.

Il motore è montato sulla piastra elasticamente in senso rotatorio ed ammortizzato contro le oscillazioni. In tal modo il piatto viene fatto girare senza vibrazioni.

La ruota di trazione è spostabile in senso verticale e viene disinserita automaticamente al momento dell'arresto dell'apparecchio.

L'intero chassis è sospeso in maniera estremamente elastica per mezzo di tre

molle cilindriche su cuscinetti di gomma, per cui rimangono ammortizzate ed isolate acusticamente nei confronti del pannello di sostegno. Vengono così evitate scosse di qualsiasi genere allo chassis.

L'apparecchio, sospeso sulle sue molle, ha una risonanza propria straordinariamente bassa: la risonanza base in rapporto all'eccitazione verticale ed orizzontale si aggira intorno ai 4 Hz. Perciò l'apparecchio è insensibile alle vibrazioni ed a effetti microfonici.

VITI DI SICUREZZA PER IL TRASPORTO E PER IMPEDIRE LO SGANCIAMENTO DAL PANNELLO

Durante il trasporto e per evitare il distacco non intenzionale dello chassis dal pannello, vengono impiegate due viti speciali.

Entrambe le viti possono venir disposte in tre posizioni diverse: nella intermedia, esse si lasciano inclinare per permettere

il montaggio e lo smontaggio dello chassis. Sollevandole verso l'alto e svitandole lo chassis viene fissato solidamente al pannello per il trasporto. Avvitandole oltre la posizione intermedia, lo chassis rimane sospeso liberamente sulle sue molle e trattenuto dalle ranelle che si trovano all'estremità inferiore delle viti, in modo che non possa sganciarsi.

Un particolare vantaggio di queste viti di fissaggi... l'apparecchio può venir montato esclusivamente dal disopra del pannello, senza esser costretti ad accedere alle parti sottostanti il pannello stesso.

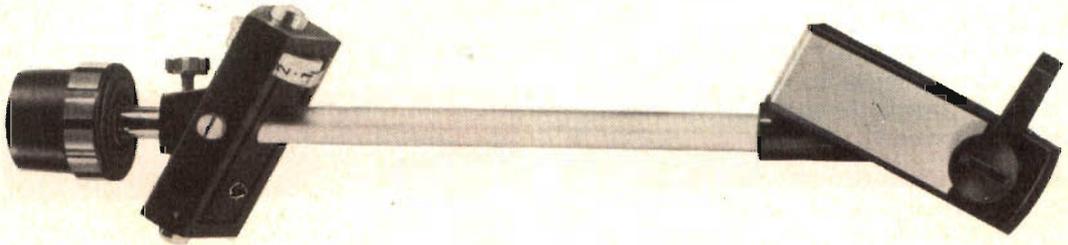
UN BRACCIO HI-FI DEVE ESSERE « PRIVO DI GRAVITÀ »

Il DUAL 1009 ha un perfetto braccio metallico professionale, che può venir bilanciato nel modo più semplice. Il contrappeso all'estremità del braccio viene spostato nella guida, finchè si è raggiunto un bilanciamento approssimativo e viene quindi fissato stringendo la vite di arresto.

Il braccio viene quindi bilanciato definitivamente facendo ruotare il contrappeso in un senso o nell'altro.

Con questo dispositivo di bilanciamento è possibile l'impiego di cartucce nel campo straordinariamente esteso da 2 fino a 16 grammi di peso.

Il contrappeso è fissato sul suo perno-guida, e quindi sul braccio, in modo elastico. Agisce pertanto come ammortizzatore e rimane frenato contro spostamenti incontrollati.

Dopo il bilanciamento si può regolare, per mezzo di una manopola che agisce su una molla a spirale, la pressione di appoggio del pick-up in modo continuo da

0 a 7 p. La cinematica dell'apparecchio, compreso il dispositivo di scatto automatico di fine corsa, lavora ancora in modo perfetto con una pressione di soli 0,5 p.

La testina del braccio è costruita in forma di supporto vuoto di materia plastica. Così è stato ottenuto un momento d'inerzia minimo. La massa effettiva del braccio, impiegando una cartuccia con cedevolezza di 20 x 10^{-6} cm/dyn, si aggira intorno a 20 g.; la sua risonanza rimane intorno agli 8 Hz. Per i movimenti orizzontali il braccio gira su un duplice cuscinetto a sfere, per quelli verticali su cuscinetti conici a sfere. In tal modo l'attrito dei cuscinetti, in entrambi i sensi di movimento, rimane inferiore di circa una grandezza alla più piccola pressione di appoggio.

UNA PRESSIONE DI APPOGGIO RIDOTTA RISPARMIA I VOSTRI DISCHI

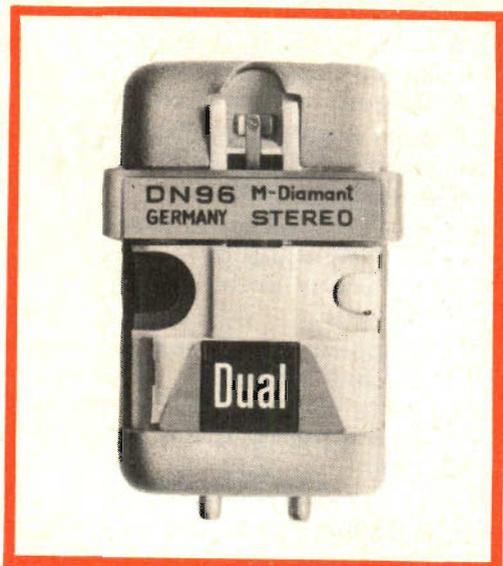
Col DUAL 1009 i dischi rimangono come nuovi, perchè sottoposti ad una pressione di 0,5 p, praticamente incapace di produrre usura.

UN PIATTO HI-FI DI ELEVATA MASSA ROTANTE

Il piatto è costruito in pressofusione con metallo antimagnetico.

Pesa 3,2 kg ed è equilibrato dinamicamente. La tolleranza ancora misurabile sulla costanza del numero di giri rimane inferiore al ± 0,1%, allo stesso livello dei migliori apparecchi professionali.

Il copripiatto di gomma è incollato sul piatto, affinchè la superficie di appog-

gio dei dischi rimanga sempre piana. Il piatto viene fissato, per evitare l'estrazione non intenzionale dal perno di supporto, mediante una ranella elastica, che fa presa sul perno stesso. Il centro è ricoperto da un disco metallico decorativo.

MANOVRA « ANTISCOSSE »

L'apparecchio viene fatto funzionare per mezzo di tasti a cursore predisposti in modo che l'apparecchio può venir manovrato senza pericolo di scosse o vibrazioni.

REGOLAZIONE FINE DELLA VELOCITÀ

Il DUAL 1009 funziona con le quattro velocità di 16 2/3, 33 1/3, 45 e 78 g/min. Ogni velocità può essere variata del 6 % per mezzo della regolazione fine.

L'albero motore finisce con una bussola a gradini conici. La ruota di trazione viene spostata verticalmente su queste superfici coniche (vedi figura). Così ferma rimanendo la velocità del motore, la velocità del piatto può venir modificata senza che si verifichi una variazione della potenza assorbita.

SENSIBILE DISPOSITIVO DI SCATTO DI FINE CORSA

La leva di scatto automatico di fine corsa scorre su una biglia, per cui è talmente docile che, al sollevarsi del braccio, la cartuccia del pick-up non ne è minimamente influenzata.

UN GIRADISCHI HI-FI CHE È POSSIBILE FAR FUNZIONARE ANCHE AUTOMATICAMENTE

Col DUAL 1009 è possibile:

1 - appoggiare il braccio a mano sul piatto fermo

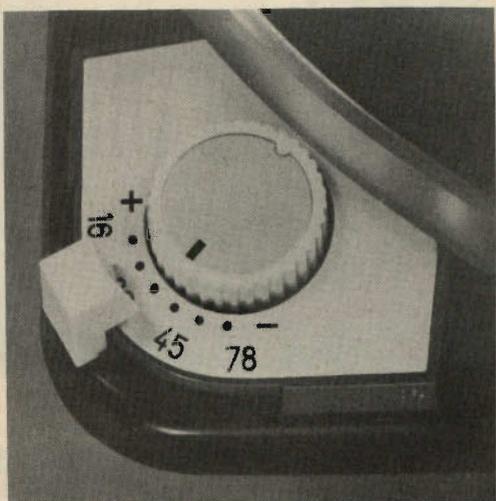
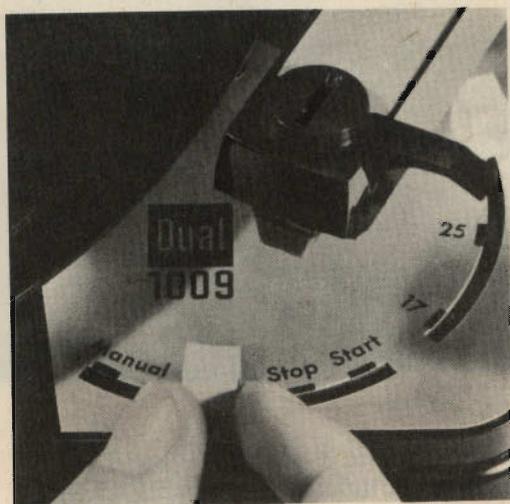
2 - appoggiare il braccio a mano sul piatto in movimento

3 - comandare l'appoggio automatico del braccio sul disco in movimento così delicatamente, come nessuna mano, per quanto ferma, è in grado di fare.

Lo stesso automatismo permette di cambiare automaticamente fino a 10 dischi di uguale diametro e della medesima velocità.

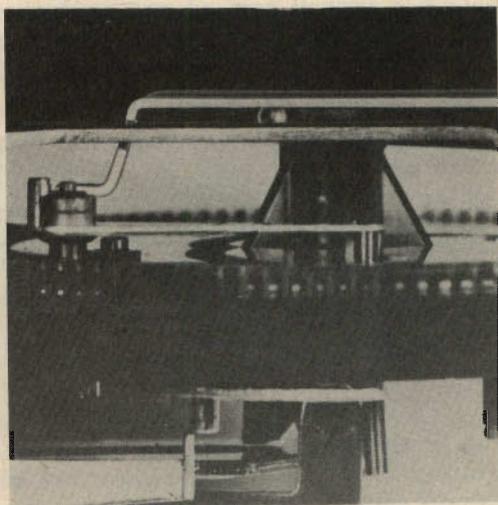
ULTERIORI DISPOSITIVI DI COMANDO

« reject »

Per riascoltare dal principio un disco singolo basta spostare il tasto sullo « start ». Immediatamente il braccio si solleva e ritorna ad appoggiarsi all'inizio del disco.

Se — nell'usare l'apparecchio come cambiadischi — si desidera interrompere il disco che sta suonando per iniziare ad ascoltare il successivo, spostare ancora il tasto sullo « start »: immediatamente verrà scelto il prossimo disco.

« stop »

Per interrompere subito l'ascolto, spingere il tasto sullo « stop ». Il braccio viene riportato in posizione di riposo, la ruota di trazione disinserita e l'apparecchio fermato e spento.

Il giradischi HI-FI Dual 1009 è reperibile presso tutte le sedi G.B.C. a lire 35.500 — prezzo netto — e il suo numero di catalogo è R/112.

VISITA AD UNA FABBRICA DI SALDATORI

Alle porte di Torino a 12 km da Piazza Castello, a cavallo del corso Francia si estende un quartiere folto di case e soprattutto di industrie. Si chiama frazione Regina Margherita, e anche se gravita su Torino, esso amministrativamente fa parte del Comune di Collegno.

Qui ci siamo recati a seguito di cortese invito per visitare lo stabilimento della ELTO, nome assai noto per il suo prestigioso assortimento di saldatori, utensile base dell'elettronica.

Ad accoglierci era l'Amministratore Sig. Loewenthal, il quale prima di procedere alla visita dello stabilimento ha voluto brevemente riassumere la vita dell'azienda da lui amministrata.

Nata nel 1945, a guerra finita, la ELTO si dedicò inizialmente alla costruzione di apparecchi per saldare a benzina dei tipi, per dirlo più chiaramente, che usano idraulici e lattonieri per la saldatura della latta, dei tubi di piombo ecc. Pian piano il campo dell'attività della ELTO si estese e fu nel 1950 che iniziò la produzione di saldatori elettrici.

Dai primi modesti inizi e dai primi modelli di costruzione più o meno artigianale si è arrivati oggi ad una produzione in grande serie e ad un'esportazione verso i più importanti Paesi industriali, sia in Europa, sia oltre Oceano.

Oggi il cuore della ELTO è il laboratorio esperienze dal quale escono i progetti ed i prototipi dei nuovi saldatori.

È chiaro che, di pari passo con l'elettronica, anche i saldatori debbono essere aggiornati.

Si pensi, ad esempio, che fino a qualche anno fa nelle catene di montaggio di apparecchi radio, un operaio doveva in permanenza provvedere alla sostituzione delle punte, a quel tempo in rame, dei saldatori. Oggi questo problema è stato risolto dalla ELTO con un assortimento di saldatori sia con la punta inossidabile, sia con la punta in rame trattato NOX e NOCAL.

Chi cercasse di riparare una radio a transistor con un saldatore di 15 anni fa rischierebbe di fondere tutto e di non saldare nulla. Non solo, ma le catene di montaggio a ritmo intenso quali quelle in funzione oggi presso le più importanti fabbriche in elettronica, richiedono non solo dei saldatori leggeri, per non stancare inutilmente la mano dell'operatore, ma anche degli utensili con delle prestazioni tali che 15 anni fa non erano neppure pensabili.

Poiché alla ELTO il ciclo di lavorazione è completo, abbiamo potuto, accompagnati dal Sig. Loewenthal e dai suoi collaboratori, seguire la nascita di un saldatore dal grezzo.

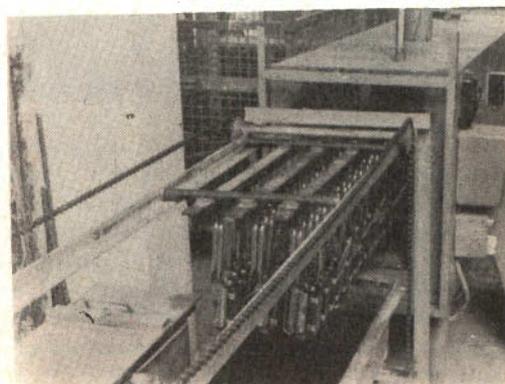
Ecco il magazzino generale delle materie prime dove si allineano in bell'ordine barre e pani, lastre, tubi di ottone, rame, acciaio inossidabile ecc.

Il reparto A meccanica produce qui tutti i pezzi staccati che compongono un saldatore. Le guance dei saldatori a martello vengono imbutite, le mazze e le scatole delle resistenze sono tranciate, i tubi per i saldatori a punta sono rastremati e fresati, mentre torni automatici provvedono da soli alla costruzione di tutti i particolari torniti, filettati e fresati. Qui l'automazione è determinante. L'operaio si limita di tanto in tanto a verificare i pezzi ed a caricare la materia prima quando la macchina si ferma.

I pezzi finiti vengono successivamente avviati al reparto galvanico.

Sgrassatrici, buratti acidi, trattamenti galvanici, rendono i pezzi lisci, perfetti, lucidi, in grado di affrontare a testa alta l'occhio e la mano dell'operatore.

Ecco che i vari componenti dei saldatori finiti e lucidi passano sotto le mani e la lente del collaudatore.

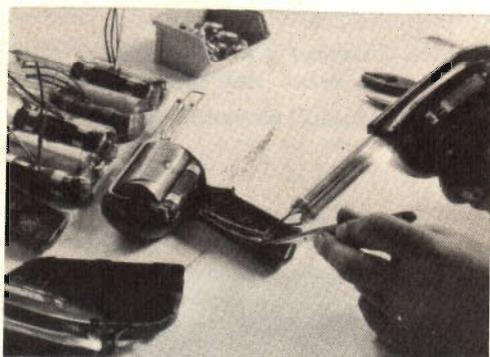
Una fase automatica di lavorazione. Catene trasportatrici convogliano dentro il forno i trasformatori dei saldatori a pistola.
Trascorso il giusto tempo il forno si aprirà e i trasformatori continueranno il loro cammino.

Infatti, nel successivo reparto di montaggio tutto si svolge all'insegna della velocità. Le mani esperte di donne che oramai da anni svolgono il medesimo lavoro non devono trovare intoppi per pezzi difettosi; di qui la severità del collaudo che controlla le tolleranze.

Mentre siamo fermi ad osservare il reparto ecco che il saldatore prende forma.

Le operaie, una ad ogni stazione di montaggio, eseguono macchinalmente le operazioni.

I saldatori, stretti fra le maschere di montaggio, passano dall'una all'altra ed ognuna ripete su di essi un'operazione che potrebbe fare ad occhi chiusi.

Con un giravite ad aria compressa si conclude il montaggio di questo apparecchio.

Abbiamo osservato la catena di montaggio dei saldatori a punta. Prima il tubo sul manico, poi via via la resistenza, il cavo, la mazza, ed ecco il saldatore finito si trova all'ultima stazione. Sta per subire il suo esame: è il collaudo finale. Qui ogni saldatore è verificato, provato, controllato con una strumentazione di un'ampiezza ed abbondanza ammirevoli; tutti quegli apparecchi che risultano fuori tolleranza sono inesorabilmente scartati.

Si usa un saldatore per saldare le connessioni del cambiatensioni.
Questo modello potente e perfettamente bilanciato può essere usato con ottimi risultati anche per produzione di serie.

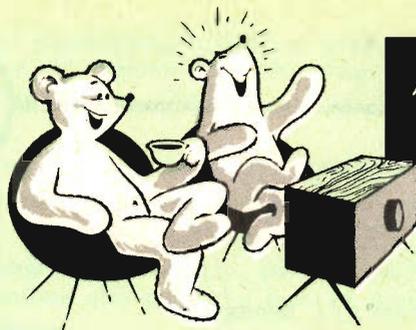
Ci diceva a questo punto il Sig. Loewenthal che oltre alla originalità di progettazione, questo è il punto che ha maggiormente determinato il successo dei saldatori ELTO, successo del quale abbiamo avuto conferma nel reparto successivo.

È il reparto spedizione dove vengono evasi gli ordini dei clienti. Abbiamo qui potuto constatare di persona i Paesi verso i quali i prodotti ELTO vengono spediti. Oltre a praticamente tutta l'Europa, è con viva sorpresa che abbiamo visto delle spedizioni dirette nientemeno che a Trinidad, Tahiti, Ruanda Burundi, e ci ha indubbiamente fatto piacere constatare che il prodotto italiano è richiesto ed apprezzato anche in Paesi così lontani.

PONTE R.C.L. UNIVERSALE
mod. 518/A

GENERATORE AM-FM
mod. 671

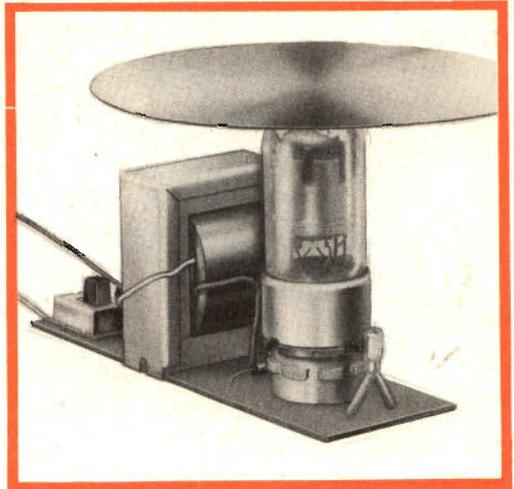
PROVA VALVOLE
mod. 755/A

OSCILLATORE B.F.
mod. 652

CARESTIA...

" A proposito, tesoro, che hai fatto a cena stasera? "

" Signore e signori, vogliate scusare l'interruzione della trasmissione dovuta a momentaneo allagamento... "

" Cari telespettatori, abbiamo intervistato per voi il Campione del Mondo dei pesi massimi... "

ELETTROSCOPIO A VALVOLA TERMOIONICA

In tutti gli esperimenti e le misure riguardanti l'elettrostatica, viene impiegato invariabilmente uno strumento che prende il nome di elettroscopio: questo strumento consente di individuare e, a grandi linee, anche misurare le piccolissime quantità di carica statica di valore positivo o negativo.

L'Elettroscopio tradizionale, quello cioè usato nei laboratori di fisica, è un apparecchio molto costoso e delicato; consiste essenzialmente di due sottilissime foglie d'oro che si attraggono o si respingono a seconda della polarità della quale l'oggetto, che viene loro avvicinato, risulta caricato staticamente.

Quindi non è uno strumento accessibile a tutti i dilettanti, come invece vogliamo che siano tutti gli apparecchi che via via compaiono su Selezione Tecnica Radio-TV.

L' Elettroscopio elettronico che presentiamo ai nostri lettori, non solo è robusto ed economico, ma anche sensibile e preciso come qualsiasi altro buon elettroscopio a foglia d'oro.

Fig. 1 - Schema elettrico dell'elettroscopio elettronico.

Fig. 2 - Disposizione delle parti dell'elettroscopio e, sullo sfondo, il circuito stampato.

Come si può vedere dallo schema elettrico di fig. 1, lo si può realizzare con un numero ridottissimo di parti e in meno di un'ora di lavoro.

Il funzionamento è quanto mai semplice: il cuore dell'apparecchio è una valvola di vecchio tipo, un pentodo octal usato nel dopoguerra come amplificatore di bassa frequenza nei radioricevitori Marelli tipo « Fido », ecc.

I Lettori di buona memoria se lo ricorderanno senz'altro.

Cosa ci ha spinti a riesumare un tale pezzo da museo, direte Voi?

Non la nostalgia delle vecchie valvole, ma il fatto che quella valvola in particolare ha il collegamento della griglia controllo « a cappuccio », e non sullo zoccolo come avviene per gli altri tipi; l'importanza di ciò la vedremo più avanti.

Ritorniamo allo schema di fig. 1: la valvola 6J7 funziona come triodo, avendo la griglia schermo collegata alla placca; la lampada al neon, che nel nostro caso è l'elemento indicatore, è inserito tra la placca e il trasformatore d'alimentazione.

La tensione anodica, non essendovi un circuito raddrizzatore, è alternata, e prelevata sulla presa 125 V dell'autotrasformatore d'alimentazione: per limitare la corrente poi, in serie al circuito, vi è una resistenza da 47 kohm.

Il catodo della valvola è collegato a massa, insieme a un capo del filamento; sulla presa della griglia controllo invece è collocato il disco rivelatore, che misura circa 15 cm di diametro e si può ricavare da del lamierino sottile.

Dando tensione al complesso, nella valvola scorrerà una certa corrente, proporzionale al valore della resistenza in serie alla placca e allo stato di conduzione della 6J7: la lampadina al neon quindi si illuminerà debolmente.

Ora, se si avvicinerà al disco rivelatore un oggetto caricato staticamente, a seconda della polarità della carica, la griglia controllo diventerà leggermente positiva o negativa rispetto al catodo. La corrente anodica di conseguenza aumenterà o diminuirà, e il fenomeno po-

Fig. 3 - Le connessioni del circuito stampato come dovranno essere riprodotte sul relativo pannello.

Fig. 4 - L'elettroscopio visto posteriormente.

tra essere segiuto osservando le successive variazioni di luminosità della lampada al neon.

Per maggior precisione un oggetto caricato positivamente, ad esempio un pezzo di vetro strofinato con della seta, farà brillare vivamente la lampadina; con un oggetto invece caricato negativamente, ad esempio un pezzo di gomma strofinato con della lana, sarà facilissimo spegnere completamente la lampada al neon.

Se tutto sarà eseguito a regola d'arte, l'elettroscopio elettronico rivelerà cariche statiche anche a vari metri di distanza.

La realizzazione pratica

Qualsiasi soluzione permetterà di raggiungere i medesimi risultati di funzio-

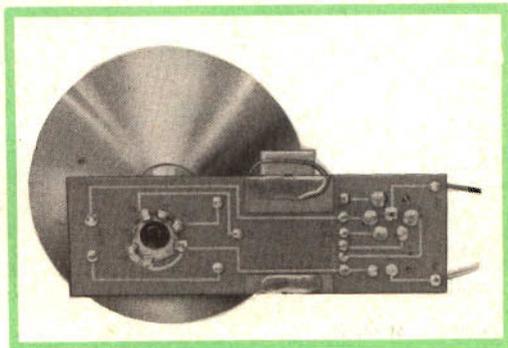



Fig. 5 - L'elettroscopio montato visto dal lato del circuito stampato.

namento, quindi per questo apparecchio non imponiamo un montaggio particolare.

Suggeriamo l'esecuzione su circuito stampato soltanto per la semplicità nel fare i collegamenti, e contemporaneamente per ottenere un buon fissaggio dei componenti.

Le figure 2, 3, 4, 5 e 6 mostrano rispettivamente la disposizione della parte, il circuito stampato da ricopiare, il cablaggio dello stesso, a alcune viste dell'apparecchio montato.

Come costruirsi il circuito stampato è stato più volte illustrato su questa rivista, non vale quindi la pena di ripetersi: ricorderemo soltanto che esso può essere facilmente costruito dall'amatore impiegando la trousse « Print-Kit » della G.B.C. che contiene tutto il necessario per la realizzazione.

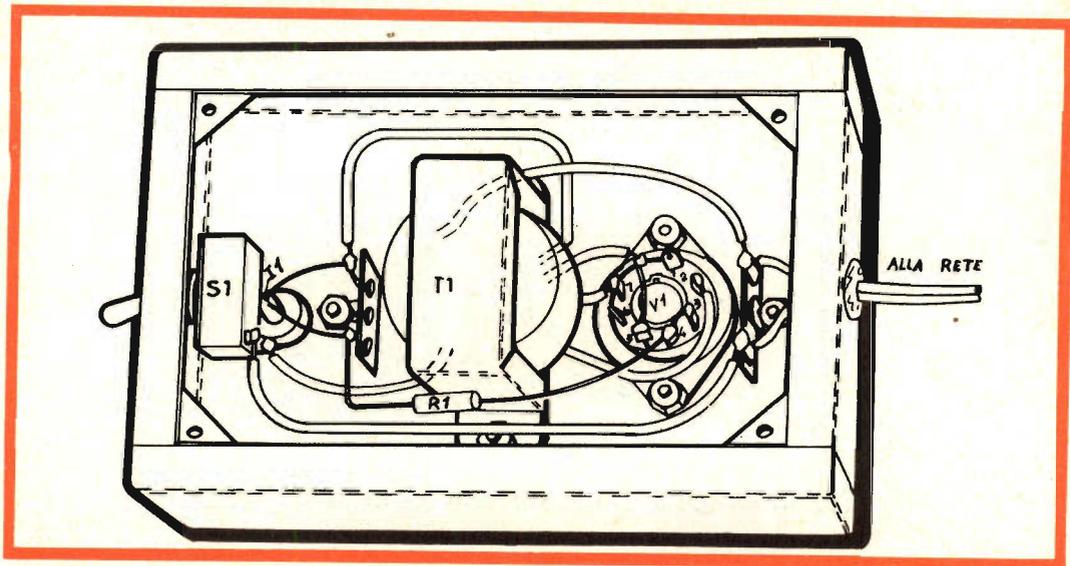
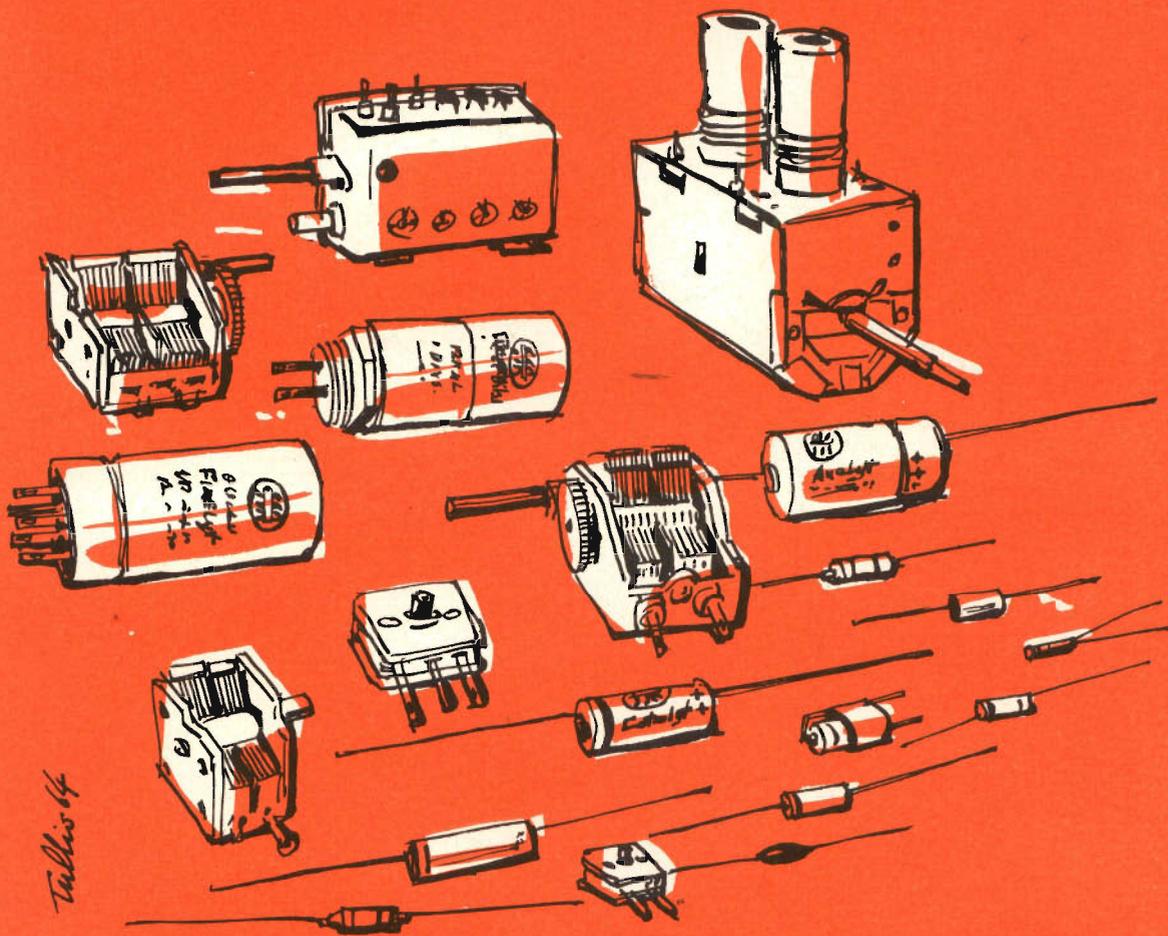



Fig. 6 - Esempio di sistemazione dell'elettroscopio in una custodia di fortuna.

ELENCO DEI COMPONENTI

Materiale tipo	N. G.B.C.	Prezzo listino
Autotrasformatore d'alimentazione	H/189-1	1600
Valvola	6J7	2000
Zoccolo octal	G/2712	78
Resistenza 47 k ½ W	D/32	18
Lampada al neon 220 V - 1 mA	G/1738-2	320
Interruttore	G/1155	144
Cambiotensioni	G/2105	68
Circuito stampato	vedi testo	
Disco rivelatore		

FONOVALIGIA SM/3001

Elenco dei componenti relativi alla FONOVALIGIA SM/3001 pubblicata sul n° 1/1964.

Simbolo	n° Cat. G.B.C.	Descrizione
R1-R2	D/32	Resistenza 220 kohm
R3	D/32	» 2,2 Mohm
R4	D/32	» 220 ohm
R5	D/32	» 82 ohm
R6	D/32	» 22 ohm
R7	D/32	» 680 ohm
R8	D/32	» 22 ohm
R9	D/32	» 680 ohm
R10	D/31	» 39 ohm
C1	B/199-4	Condensatore fisso 4700 pF
C2-3	B/389	» elettrolit. 250 μF
C5	—	» » 1500 μF
C6	B/214	» fisso 10 kpF
C7	B/216	» » 22 kpF
L1	0/498-9	Induttanza 200 μF
P1-P2	D/211	Potenziometri 0,5 Mohm B
D1-D2	—	Diodi IS/1695/μ96
Tr1	—	Transistore SFT 352
Tr2	—	» SFT 323
Tr3-Tr4	—	» SFT 131

CRUCI.....NUMERO ELETTRONICO

Siete appassionato alla risoluzione dei cruciverba e nel contempo Vi stimate un buon radiotecnico? Se sì, dovrebbero bastarVi al massimo 20 minuti per risolvere il nostro cruci... numero.

ORIZZONTALI: **1.** In che anno Edison annunciò la scoperta del fonografo? - **4.** Qual'è la f.e.m. totale di otto batterie da 1,5 V collegate in serie? - **6.** Che valore ha una resistenza nella quale passa una corrente di 1 A e ai capi è presente una tensione di 20 V? - **7.** Quale sarà la frequenza del « ripple » in uscita di un rettificatore trifase ad onda intiera, se la frequenza del segnale alternato d'ingresso è uguale a 50. Hz? - **9.** In che anno in America, cominciarono regolarmente le radiotrasmissioni? - **11.** Come si dovrà scrivere 1×10^{-3} farads in decimali? - **14.** Un kW quanti watt sono? - **15.** Che valore avrà la seconda armonica di 135 kHz? - **17.** Quale sarà l'impedenza di un circuito oscillante per tensione applicata = 96 V, e corrente circolante = 1 A? - **19.** E la tensione misurata ai capi di un circuito oscillante di 236 Ω di impedenza per una I di 4 A? - **22.** Nello standard televisivo italiano, quante sono in totale le linee orizzontali? - **23.** Qual'è il valore picco-picco di una tensione alternata di 336 V? - **24.** A quanto somma l'angolo di sfasamento tra corrente e tensione in un circuito oscillante puramente induttivo? - **25.** Quale sarà l'induttanza totale in millihenry di due bobine, da 25 mH ciascuna, collegate in serie, supponendo nullo il mutuo accoppiamento? - **27.** Qual'è la conduttanza di un circuito quando la tensione ai capi è di 2 V, e la corrente circolante è di 86 mA? - **28.** A quanto somma la potenza dissipata in una resistenza da 1 Ω nella quale circola una corrente di 7 A? - **29.** In un circuito oscillante di 80 Ω d'impedenza, circola una corrente di 10 A; qual'è la tensione d'eccitazione? - **30.** Quale sarà la frequenza del « ripple » in uscita di un rettificatore a mezz'onda, se la frequenza del segnale alternato d'ingrsso è uguale a 50 Hz?

VERTICALI: **1.** Quale sarà il consumo in watt/ora di un radioricevitore che assorba 50 W e che funzioni ininterrottamente per 24 ore? - **2.** Che potenza dissipa una resistenza da 5 Ω, percorsa da una corrente di 4 A? - **3.** Qual'è la più alta velocità di scorrimento di un registratore a nastro di tipo normale, espressa in pollici al secondo? - **4.** Qual'è il valore picco-picco di una tensione alternata di 141 V? - **5.** Una lunghezza d'onda di 500 metri, in frequenza, a quanti kHz corrisponde? - **7.** Sempre nello stand americano, quante immagini complete vengono esplorate al secondo? - **8.** Su che frequenza sarà sintonizzato un radioricevitore se il suo oscillatore oscilla sui 1066 kHz, e il valore della Media Frequenza è di 456 kHz? - **9.** Qual'è la distanza, in gradi, fra i punti d'intersezione di due correnti in un sistema ad onde stazionarie? - **10.** Quale sarà la f.e.m. necessaria a far passare una corrente di 1 A in una resistenza di 25 Ω? - **12.** Un amperometro collegato in serie a un circuito oscillante segna 0,01 A. Quanto assorbirà il circuito oscillante? - **13.** Qual'è la frequenza, in kHz, riservata ai trasmettitori per radiocomando? - **16.** In che anno iniziarono in America le trasmissioni in modulazione di frequenza? - **18.** In un circuito di 10 Ω di impedenza, al quale sono applicati 660 V, che corrente passa in ampere? - **20.** A quanti kHz corrispondono 0,450 MHz? - **21.** In che anno iniziarono le prime trasmissioni televisive a New York? - **26.** A quanti kHz corrispondono 25 Hz? - **28.** Quale sarà la resistenza totale di due resistenze, da 80 Ω ciascuna, connesse in parallelo?

(Soluzione a pag. 578)

I RADIOISOTOPI NELL'INDUSTRIA

I radioisotopi sono adoperati nell'industria sia come analizzatori che come indicatori: la proprietà sfruttabile dei radioisotopi è la loro radioattività. Questa radioattività si distingue sia per l'intensità, variabile da isotopo a isotopo, che per la qualità. Ci sono emettitori di raggi (o particelle) alfa, che sono nuclei di atomi di elio dotati di particolare stabilità; emettitori di raggi beta, cioè elettroni positivi e negativi; emettitori di raggi gamma, che sono onde elettromagnetiche non visibili di piccolissima lunghezza d'onda, irraggiante durante i cambiamenti di stato energetico all'interno dei nuclei. I raggi gamma sono i più penetranti. Ad esempio quelli emessi dal Cobalto-60 sono in grado di superare lastre di acciaio di oltre 10 cm di spessore (espresso in unità elettrovolt, hanno energia di 1,2-1,3 MeV). Ancora più energici sono i fotoni gamma del Sodio-24 e del Tantalio-140 (rispettivamente di energia 2,8 e 1,4 MeV, 2,5 e 1,6 MeV), ma la loro utilizzazione industriale è limitata a casi particolari, avendo una vita media di poche ore, mentre quella del Cobalto-60 è di cinque anni.

Il campo gamma trova notevoli applicazioni nell'industria e particolarmente in metallurgia.

Nelle industrie metallurgiche, oltre ai raggi emessi dai radioelementi si ricorre anche a quelli prodotti artificialmente da opportuni generatori elettrici (betatroni, acceleratori lineari di vario tipo). Questi sono in grado di fornire fasci di particelle molto più intensi ed energetici delle fonti radioattività isotopiche. Tuttavia il costo del-

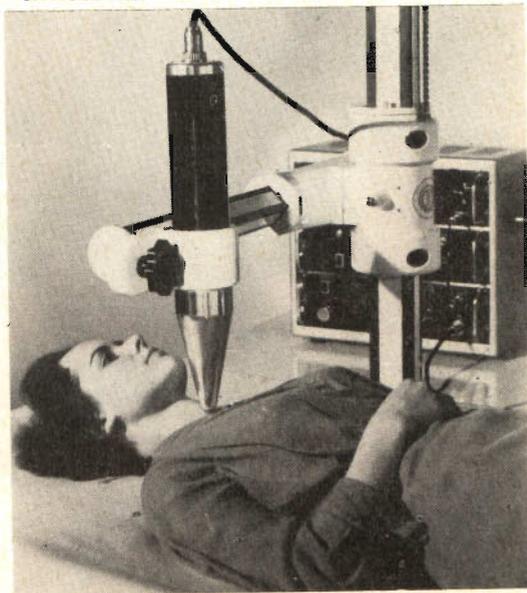
le installazioni cresce vertiginosamente al crescere dell'energia del pennello dei raggi. I radioisotopi sono attualmente preferiti ai generatori elettrici per energie da 0,5 MeV in su e presentano il vantaggio di poter essere introdotti in tubi contorti e in cavità del tutto inaccessibili ai generatori elettrici. Quando gli spessori da analizzare sono molto sottili si ricorre alle misurazioni dell'assorbimento dei raggi beta, giacchè i gamma li attraversano praticamente senza alcun assorbimento.

Ad esempio, i raggi beta vengono utilizzati per l'analisi di fogli di alluminio con spessori variabili da cinque millesimi a due mm, di gomma da 1/10 a 5 mm, quando le sorgenti beta sono Stronzio-90 in equilibrio con il suo discendente Ittrio-90.

Oltre che per analisi di strutture interne, i raggi gamma e beta vengono usati per la misurazione di spessori, quando tale operazione non è possibile con i calibratori classici. Una volta stabilito uno spessore standard, si passa al controllo di tutta la lastra, o del tubo o di qualsiasi altro oggetto. È un metodo che ha enorme importanza nella produzione automatica di speciali pezzi in serie. Il maggiore vantaggio che si ricava dall'uso delle radiazioni per la misurazione o per l'analisi di spessori, consiste nel fatto che esso permette di esaminare il processo mentre si svolge e senza disturbarne l'andamento.

Misuràtori beta di spessori sono frequentemente usati nelle industrie degli abrasivi. In tal caso una serie di rivelatori è predisposta in modo da regolare automaticamente lo spessore del supporto (carta o tela), quello dell'adesivo e quello dell'abrasivo. I vantaggi sono notevoli giacchè prima si era costretti a progettare macchine che essicurassero in anticipo la costanza degli spessori, invece che in marcia, con evidenti maggiori possibilità di spreco e di difetti.

Un'efficace applicazione dei raggi gamma si ha utilizzandoli come misuratori di livelli. Quando l'altezza di un liquido qualsiasi in un recipiente si abbassa o si innalza al di sotto di un certo limite, il rivelatore posto dalla parte opposta della sorgente segna una brusca variazione di intensità. Se al rivelatore è collegato un servomeccanismo, può essere comandato automaticamente il ristabilimento dell'equilibrio. Inutile sottolineare il vastissimo campo di applicazione che può sorgere da questo uso di raggi gamma. In qualità di indicatori, poi, i radioelementi rendono possibile un esame approfondito di numerose reazioni chimiche, l'analisi di complicate strutture molecolari e, in certi casi, anche la scoperta di quali dei due o più atomi di una molecola prendono parte a una reazione e quali no: risultato che d'altro canto sembrava del tutto precluso all'indagine sperimentale.

Poichè le radiazioni ionizzanti sono biologicamente attive, il lavorare con sorgenti radioattive costituisce un potenziale pericolo per gli uomini addetti alla loro manipolazione. Ma nelle applicazioni industriali le quantità di materiale richiesto sono spesso del tutto al di sotto di questo pericolo. Le precauzioni che devono essere osservate dipendono poi molto dalla natura della radiazione, ma in genere un uso intelligente delle tecniche radioisotopiche crea condizioni di sicurezza del tutto soddisfacenti.

GLI ISOTOPI IN MEDICINA - La presenza nella tiroide dell' iodio isotopo 131 può essere rivelata mediante questa sonda a scintillazione munita di collimatore. Le radiazioni emesse dallo iodio vengono convertite in luce da uno scintillatore e successivamente rivelate e amplificate da un fotomoltiplicatore. Sullo sfondo si possono vedere le apparecchiature impiegate per il conteggio delle scintillazioni.

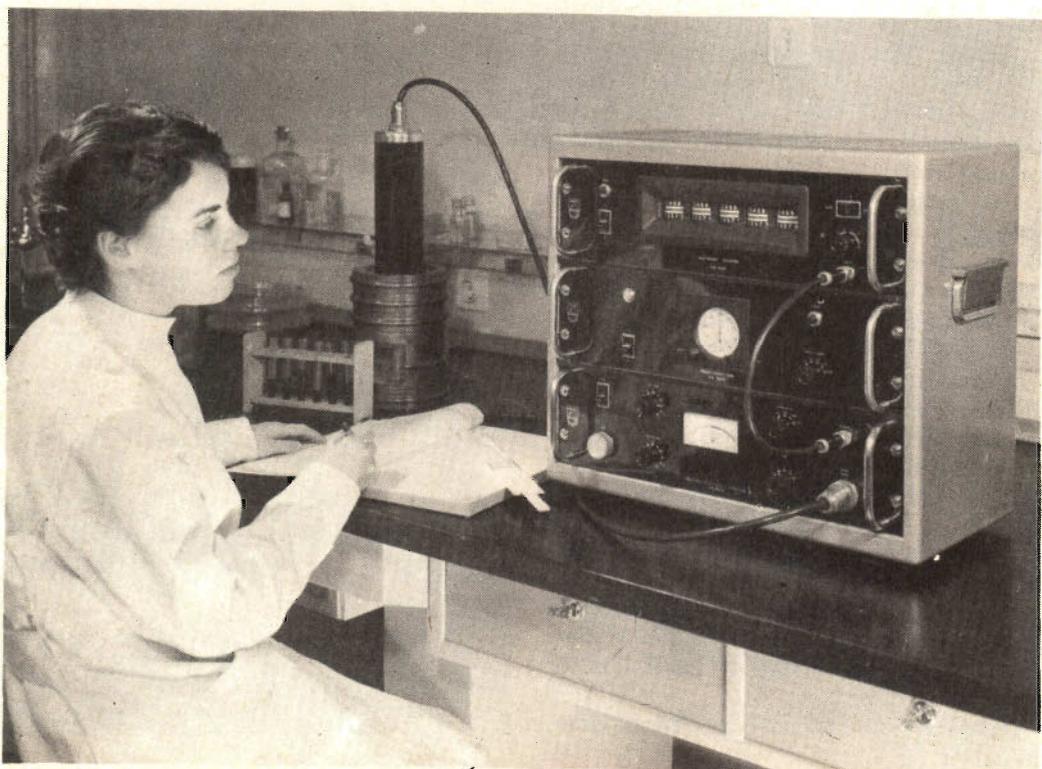
L'utilizzazione dei radioisotopi in Italia secondo un'indagine

Il Gruppo di lavoro radioisotopi operante nell' ambito del Comitato della Confindustria per i problemi nucleari, ha elaborato una indagine di carattere statistico sull'utilizzazione dei radioisotopi in Italia.

I dati messi in evidenza nella suddetta indagine devono essere considerati parziali e provvisori essendo stati ottenuti mediante rilevazioni indirette, tuttavia essi permettono di valutare con buona approssimazione le caratteristiche principali dell'impiego dei radioisotopi in Italia. I dati si riferiscono al 31 gennaio 1963.

Gli utilizzatori dei radioisotopi sono stati suddivisi in tre categorie, e precisamente: Medicina, Ricerca scientifica e Industria. La ricerca scientifica, comprende enti, istituti universitari e privati che utilizzano i radioisotopi per ricerche fondamentali di biologia, chimica e fisica. L'industria, nella quale sono comprese tutte le società che utilizzano i radioisotopi a scopo industriale.

Ai fini della statistica viene considerata una unità locale l'utilizzatore che esplica la proprietà attiva in una delle tre categorie su elencate ed in una delle provincie italiane: vale a dire che uno stesso utilizzatore viene contato più di una volta se svolge la sua attività contemporaneamente nelle tre categorie suddette ed in diverse provincie.

Il numero totale degli utilizzatori, valutato secondo i criteri su esposti, è di 448 e la sua ripartizione numerica e percentuale nelle tre categorie previste è la seguente (tra parentesi è indicata la percentuale): Medicina: 162 (36,2%); Ricerca scientifica:

ISOTOPI RADIOATTIVI - L'insieme fotomoltiplicatore-scintillatore viene sempre più impiegato nello studio delle radiazioni emesse dai materiali isotopi radioattivi attualmente impiegati in tutti i rami della scienza e della tecnica. In questa fotografia, a sinistra, si vede la sonda (fotomoltiplicatore-scintillatore) immersa in un recipiente di piombo dove si trova l'elemento radioattivo di cui si vuole conoscere sia la natura delle radiazioni emesse (raggi alfa, beta, gamma) che il numero delle medesime nell'unità di tempo. L'apparecchiatura al centro serve appunto per effettuare tale conteggio.

134 (29,9%); Industria: 152 (33,9%). Italia Settentr.: 272 (60,7%); Italia Centrale: 107 (23,9%); Italia Mer. e Ins.: 69 (15,4%).

Dai dati parziali sinora ottenuti si può prevedere che, probabilmente a causa degli ulteriori sviluppi delle applicazioni industriali, la categoria Industria risulterà percentualmente senz'altro superiore al 30% a scapito della categoria Medicina.

Per quanto riguarda l'applicazione dei radioisotopi nell'industria si è ritenuto opportuno suddividere gli utilizzatori numericamente e percentualmente in tre sottogruppi a seconda se le applicazioni rientravano nei controlli non distruttivi, nei traccianti o negli effetti delle radiazioni. Il risultato è stato il seguente (tra parentesi le percentuali): Controlli non distruttivi: 99 (65,1%); Traccianti: 40 (26,3%); Effetti delle radiazioni: 13 (8,6%).

Di particolare interesse appare inoltre la ripartizione dei dati numerici grezzi appartenenti al sottogruppo « Controlli non distruttivi », che permette di constatare come nell'ambito dei controlli non distruttivi esiste una netta prevalenza della gammagrafia sugli altri tipi di controllo.

Controlli non distruttivi: gammagrafia 46%; misure di spessore 19%; misure di livello 18%; tarature di apparecchi 14%; misure di densità 3%.

Tali dati confermano in pieno i valori resi noti dalla bibliografia relativi ad analoghe ripartizioni valide per diversi paesi europei ed anche extra-europei.

Da tali considerazioni si può dedurre che l'attuale sviluppo delle applicazioni industriali dei radioisotopi in Europa e negli altri continenti è essenzialmente orientato nel campo dei controlli non distruttivi, mentre le applicazioni dei traccianti sono in fase di rodaggio e l'impiego di sorgenti radioattive, ai fini di utilizzare gli effetti delle radiazioni, non è ancora entrato in fase industriale.

H/248 TRASFORMATORE D'USCITA PER TRANSISTORI

H/249 TRASFORMATORE DI MODULAZIONE PER TRANSISTORI

I trasformatori H/248 e H/249 sono stati studiati per essere impiegati con un controfase di OC 26 o equivalenti; la potenza massima è di 10 W. Entrambi hanno una impedenza primaria di 16 ohm e differiscono fra di loro solo per il secondario; il tipo H 248 è previsto per l'uso con altoparlanti o trombe esponenziali ed ha quindi una bassa impedenza di uscita (da 2 a 16 ohm).

Il tipo H/249 è stato realizzato, invece, modulare stadi finali di piccoli trasmettitori con una potenza input, massima di 18 ÷ 20 W ed ha impedenze di uscita di 3500, 6000 o 9000 ohm.

In entrambi i trasformatori è previsto un avvolgimento di controreazione per migliorare la linearità e la risposta dello stadio finale.

Nelle tabelle sono riassunte le caratteristiche dei due trasformatori mentre in fig. 1 è dato un esempio del loro impiego.

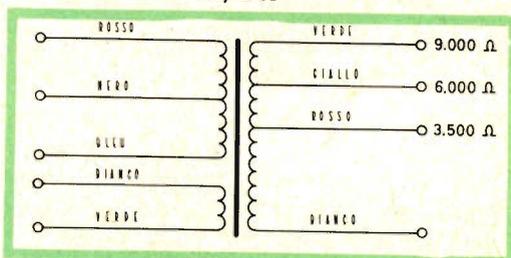
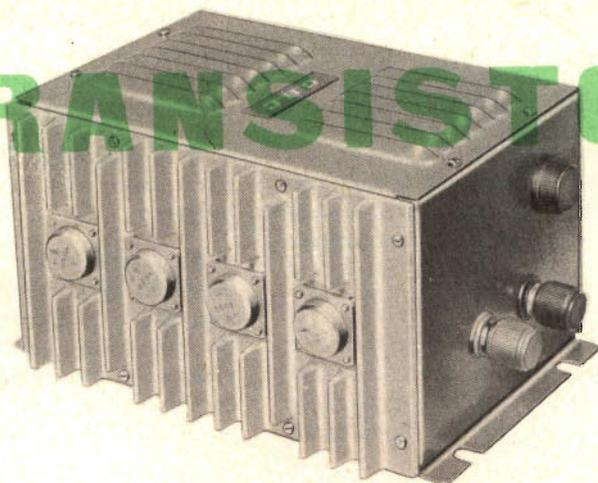
Fig. 1 - Schema pratico d'impiego del trasformatore H 248 o H 249. Come stadio pilota può essere usato un transistor tipo OC 79.

TABELLA CARATTERISTICHE

		Trasf. H 248	Trasf. H 249 di modulaz.
Potenza max. di uscita	W	10	10
Impedenza primaria (fra i collettori)	ohm	16	16
Impedenze di uscita	ohm	2-4-8-16	3500-6000-9000
Rapporto fra primario e avvolgimento di controreazione		4 : 1	4 : 1
Dimensioni	cm.	9 x 6 x 3,5	9 x 6 x 3,5
Peso	Kg.	1,500	1,500
Corrente max nel secondario	mA		110-90-80
Risposta a 3 dB	Hz	100-8000	100-8000

H/248

16 Ω
8 Ω
4 Ω
2 Ω

H/249

INVERTITORI A TRANSISTORI

Gli invertitori a transistori descritti vengono impiegati per convertire la tensione continua, ricavata generalmente da batterie, in tensione alternata a 220 V e 50 periodi.

Trovano quindi il loro maggior impiego in impianti su mezzi mobili come automezzi, imbarcazioni ecc., e in impianti di emergenza o comunque dove non si ha a disposizione la rete di distribuzione dell'energia elettrica.

Mediante il loro impiego quasi tutte le apparecchiature elettriche con un assorbimento fino a circa 300 W. (radio, amplificatori, registratori, televisori, motori ecc.) possono essere alimentate da batterie a 12 o 24 V.

L'impiego dei transistori permette di ottenere un rendimento di funzionamento molto superiore a quello di sistemi con invertitori rotanti o a vibratore; i rendimenti infatti si aggirano, alla potenza nominale di uscita, intorno all'80%.

Si aggiunga anche che l'uso dei semiconduttori permette una notevole riduzione del costo di esercizio in quanto non vi sono parti meccaniche in movimento come spazzole, contatti ecc., che richiedono una manutenzione periodica.

Conviene far presente subito alcune limitazioni: innanzi tutto i transistori non sopportano tanto facilmente errori; il che vuol dire, ad esempio, che una inversione di polarità ai morsetti di ingresso dell'invertitore mette fuori uso immediatamente i transistori oppure anche che non si può superare per molto tempo la massima potenza di uscita. Questo provoca infatti un aumento di temperatura dell'invertitore e dei transistori che può essere fatale agli stessi.

Più avanti verranno forniti maggiori dettagli sul modo di impiegare correttamente gli invertitori.

Funzionamento degli invertitori

Il funzionamento degli invertitori a transistori è già stato altre volte trattato su queste pagine.

Basti qui ricordare alcune peculiari caratteristiche del loro funzionamento per un impiego più oculato degli stessi.

Ci si riferisce alla fig. 1 che riporta lo schema di principio di un invertitore.

Si nota quanto segue:

a) I transistori sono montati in controfase, quando uno conduce, l'altro è bloc-

cato. Nei modelli H 602 e H 603 sono montati in parallelo-controfase.

b) L'oscillazione viene mantenuta da una reazione ricavata dal trasformatore. R1 ha lo scopo d liimitare la corrente di base dei transistori al giusto valore. R2 fornisce una leggera polarizzazione e serve ad ottenere l'innesco delle oscillazioni.

c) Ogni transistore nel ciclo in cui conduce è portato alla saturazione e la tensione ai suoi capi è uguale alla tensione di saturazione $V_{CE\ (SAT)}$ e cioè $0{,}2 \div 0{,}6$ V circa.

d) La dissipazione in ogni transistore è praticamente nulla nel ciclo in cui non conduce; nel ciclo successivo è pari al prodotto: $V_{CE\ (SAT)} \times I$ dove I è la corrente assorbita dalla batteria.

La dissipazione media in ogni transistore è quindi:

$$W.\ diss. = \frac{V_{CE\ (SAT)} \times I}{2}$$

e) La forma d'onda all'uscita è rettangolare (V. fig. 2). La tensione efficace è quindi uguale alla metà della tensione picco-picco.

f) La frequenza di funzionamento è proporzionale alla tensione ai morsetti di ingresso.

g) Il rendimento, inteso come rapporto espresso in percentuale tra la potenza di ingresso e di uscita, viene influenzato oltre che dalle perdite proprie del trasformatore anche dalla potenza spesa per la commutazione dei transistori e della potenza dissipata nei transistori stessi. Il rendimento è massimo alla potenza massima di uscita; diminuisce per potenze di uscite inferiori. (Vedi fig. 3).

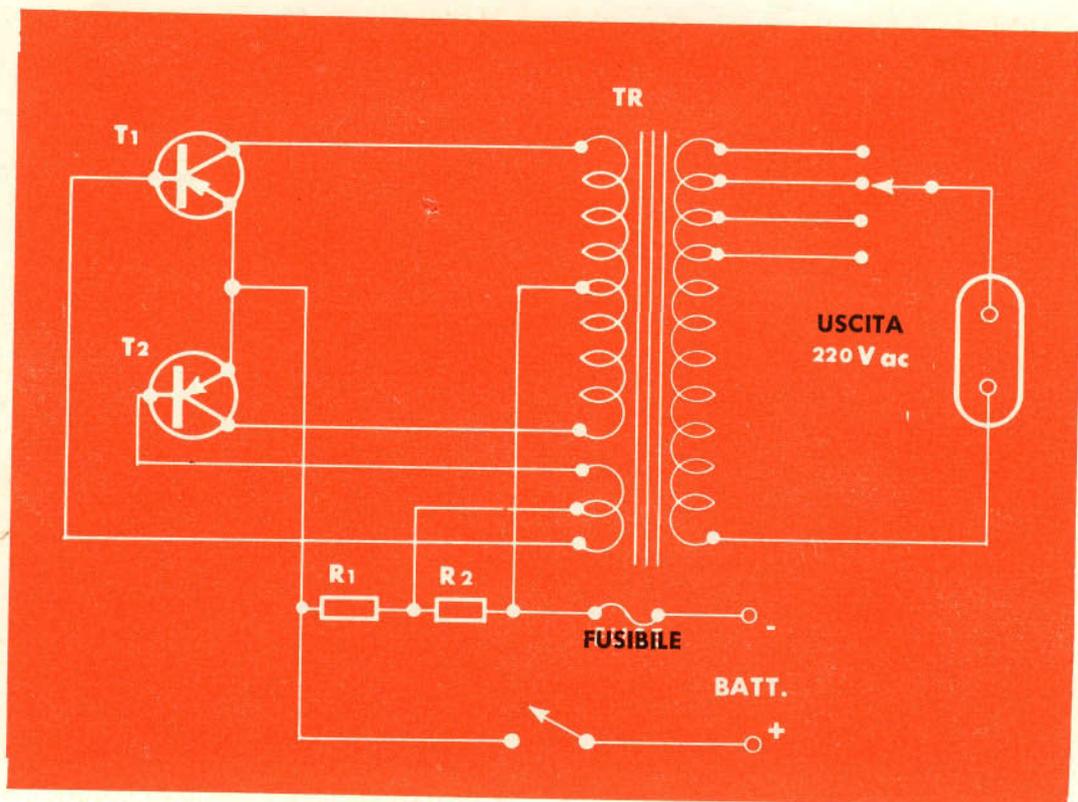



Fig. 1 - Schema di principio di un invertitore.

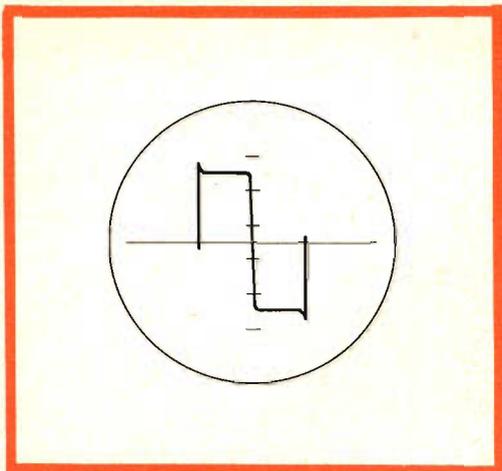



Fig. 2 - Forma d'onda all'uscita di un invertitore.

Potenza di uscita massima per servizio continuativo e intermittente

La potenza massima nominale di uscita per servizio continuativo dei quattro modelli è dato nella tabella 1.

Questa potenza è valevole per una temperatura ambiente di 35° C, per carichi resistivi e per un montaggio normale con l'aletta di raffreddamento verticale in modo da favorire la ventilazione naturale.

Se la temperatura ambiente è maggiore di 35 °C la potenza ricavabile diminuisce e così pure se non si assicura una sufficiente ventilazione (fig. 4).

La potenza di uscita per servizio intermittente è maggiore di circa il 20%; nei casi dubbi si tenga presente che la temperatura raggiunta dei transistori è ciò che limita la potenza di uscita specialmente per periodi di funzionamento maggiori di 1-2 ore e che in ogni caso questa temperatura non deve in pratica superare i 70 °C.

Potenza di uscita massima assoluta

Esiste una potenza di uscita massima oltre la quale le oscillazioni disinnescano e l'invertitore cessa di funzionare.

La potenza massima assoluta può variare secondo il tipo di carico che si connette all'uscita dell'invertitore e secondo la resistenza interna della sorgente di alimentazione.

In ogni caso la potenza massima è superiore del 50% almeno alla potenza nominale per funzionamento continuativo.

Molta attenzione deve essere fatta nel caso si debbano alimentare apparati con forte spunto di consumo iniziale.

Un motore elettrico ad esempio consuma molto di più all'avviamento che durante il funzionamento normale.

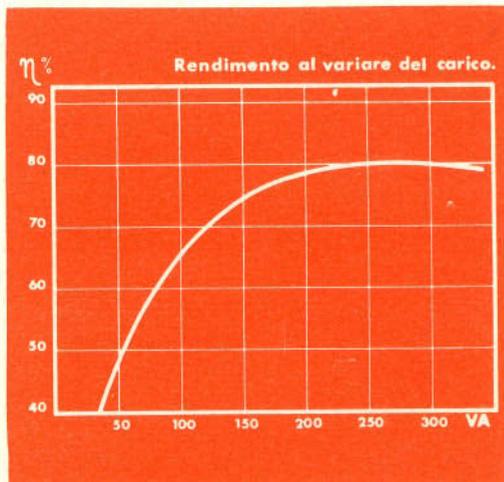



Fig. 3 - Il grafico si riferisce al mod. H/602.

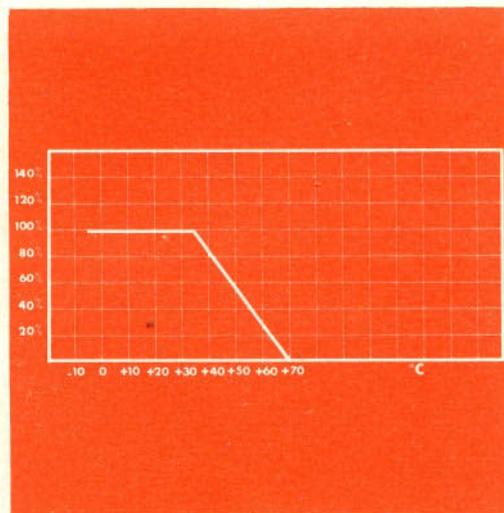



Fig. 4 - Potenza ricavabile in funzione della temperatura ambiente.

Anche un televisore come pure altri radioapparati possono avere uno spunto iniziale che può arrivare a superare di 2-3 volte il consumo normale dovuto, ad esempio, sia al maggior assorbimento da parte dei filamenti freddi delle valvole sia alla corrente di carico dei condensatori elettrolitici di filtraggio.

In questi casi conviene prima avviare a vuoto l'invertitore quindi connettere il carico controllando la tensione di uscita con un voltmetro in corrente alternata oppure ascoltando il caratteristico ronzio emesso dall'invertitore.

Se la tensione di uscita cade a zero o quasi oppure se il ronzio cessa o si cambia in un fischio acuto e questo stato permane anche dopo 20 o 30 secondi si spenga subito l'invertitore per non causare danni.

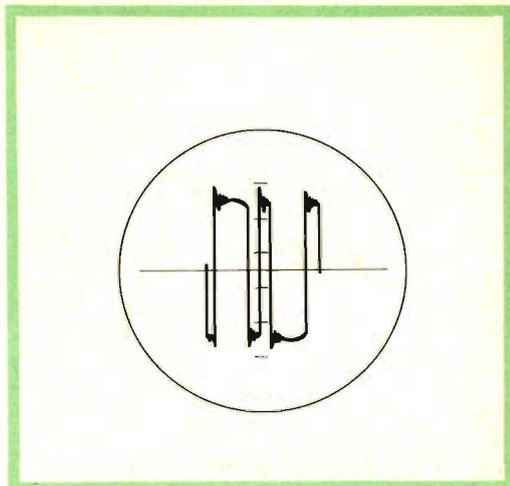



Fig. 6 - Vedi descrizione nel testo.

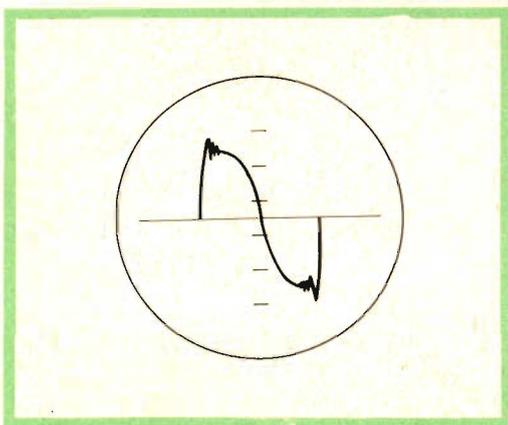
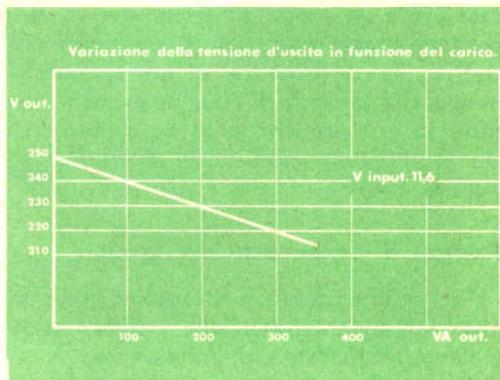



Fig. 5 - Forma d'onda in uscita per carichi fortemente reattivi.

Carichi reattivi

Le potenze di uscita massime date nelle tabelle sono valide per carichi resistivi o solo lievemente reattivi; per carichi induttivi o capacitativi si riducono sensibilmente.

Carichi resistivi e debolmente reattivi sono ad esempio lampade, saldatori, tutte le apparecchiature elettroniche in genere, rasoi elettrici ecc., mentre carichi che possono essere fortemente reattivi sono ad esempio lampade fluorescenti, con il loro reattore, motori specie se con condensatori di rifasamento, ecc.

La fig. 6 riporta la forma d'onda all'uscita di un invertitore mod. H/602 quando il carico è costituito da quattro lampade Slim Line da 50 W con due reattori; il rendimento è del 60% e l'invertitore può funzionare in servizio continuativo se la temperatura ambiente non supera i 50 °C. In casi dubbi può aiutare un esame all'oscillografo della forma d'onda, ma soprattutto un controllo fra la potenza di uscita sul carico e la potenza assorbita dall'invertitore e anche un controllo del riscaldamento dei transistori.

Il grafico si riferisce all'invertitore H/602.

Impiego e installazione degli invertitori

a) NON INVERTIRE LA POLARITÀ AI MORSETTI DI INGRESSO pena la immediata rottura dei transistori.

Conviene sempre controllare la polarità della tensione ai morsetti con un tester: positivo al morsetto rosso, negativo al nero.

b) Non cortocircuitare la presa di uscita a 220 V e preferibilmente evitare di inserire e disinserire durante il funzionamento carichi specie se reattivi.

c) Montare l'invertitore in maniera da non ostacolare il naturale raffreddamento dei transistori.

Quindi aletta di raffreddamento verticale, possibilmente, e lontane da sorgenti di calore come motori, resistenze, ecc.

d) L'involucro metallico è isolato da tutto il circuito quindi l'invertitore può essere montato sia isolato sia con negativo o positivo a massa.

e) La sorgente di alimentazione deve avere una bassa resistenza interna. In linea generale non si può far funzionare l'invertitore direttamente con raddrizzatori o carica-batterie ma solo se si interpone una batteria come tampone.

Si avrà pure un funzionamento irregolare con batterie di capacità troppo piccola o scariche.

f) Usare per il collegamento alle batterie fili il più possibile corti e di forte sezione se non si vogliono avere perdite notevoli con diminuzione della tensione d'uscita e della frequenza di funzionamento.

Se ad esempio si collega alla batteria un H 602 usando m. 5 di cavo con una sezione di appena 3,5 mmq. che presenta una resistenza di 0,005 Ω per metro circa si avranno in serie all'invertitore 10 x x 0,005 = 0,05 Ω. A pieno carico con un assorbimento di 25 A si avrà una caduta di tensione lungo il cavo di 25 x x 0,05 = 1,25 V con una perdita quindi di 32,25 Watt.

g) Gli invertitori possono essere accesi

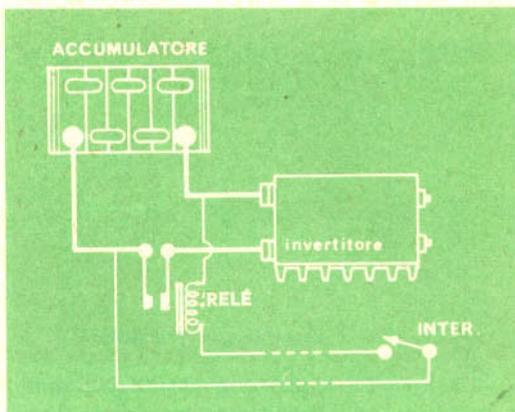



Fig. 7 - Accensione di un invertitore mediante relè.

con un interruttore a parte di adeguata portata.

Consigliabile e quasi essenziale quando si vuole comandare l'accensione a distanza l'impiego di un adatto relè. (fig. 7).

I modelli H 602 e H 603 hanno il relè incorporato, lo schema per il loro comando è dato in fig. 8.

h) I fusibili impiegati sono del tipo da 6 x 20 — 15A per i modelli H 600 e H 601 e del tipo 10 x 40 — 30A per i modelli H 602 e H 603.

Loro precipuo scopo è di proteggere l'impianto e le batterie da corto-circuiti o rotture dei transistori.

i) Collegamento in parallelo.

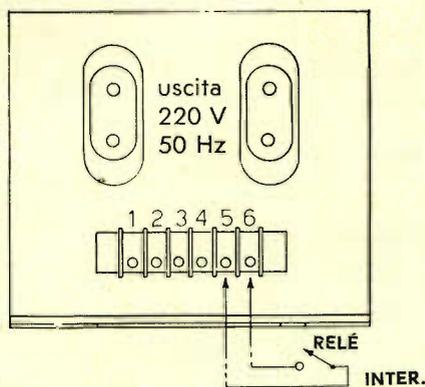



Fig. 8 - Schema d'inserzione del relè nei modelli H/602 e H/603.

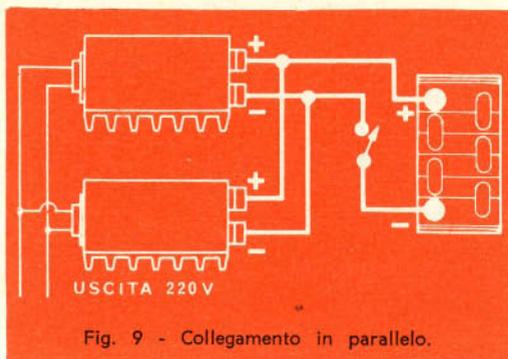



Fig. 9 - Collegamento in parallelo.

Due invertitori possono essere collegati in parallelo per ottenere una potenza doppia; unica norma da osservare è di accendere e spegnere i due invertitori contemporaneamente. Allo scopo conviene sistemare un unico interruttore o relè sui collegamenti alle batterie, (fig. 9).

Ronzio

Data la forma rettangolare della tensione in uscita, non sempre è possibile evitare un certo ronzio quando si alimentano apparecchi radioelettrici.

In genere questo accade solo in apparecchi economici senza trasformatore di alimentazione o con autotrasformatore.

Il grafico si riferisce al mod. H/602.

Si può diminuire efficacemente il disturbo inserendo un condensatore da 0,5 μF 1500 V. L. in parallelo all'uscita.

Se la stessa batteria alimenta altri apparecchi non bisogna, in genere, prelevare la tensione dai morsetti dell'invertitore, ma direttamente ai capi della batteria (eventualmente anche con un opportuno filtraggio con condensatore di forte capacità); infatti se la batteria è lontana, ai morsetti dell'invertitore è presente una componente alternata che può causare ronzii indesiderati.

MODELLO	**H/602**	**H/603**
Caratteristiche di funzionamento per servizio continuativo		
Tensione d'ingresso	**11,6 V**	**23,8 V**
Corrente primaria	**26 A**	**15 A**
Potenza primaria	**301,6 W**	**357 W**
Tensione d'uscita	**225 V**	**225 V**
Potenza utile	**250 VA**	**300 VA**
Frequenza	**50,1 Hz**	**50,2 Hz**
Rendimento	**80 %**	**82 %**
Caratteristiche di funzionamento per servizio intermittente		
Tensione d'ingresso	**11,6 V**	**23,8 V**
Corrente primaria	**32 A**	**21 A**
Potenza primaria	**371,2 W**	**429 W**
Tensione d'uscita	**220 V**	**220 V**
Potenza utile	**300 VA**	**400 VA**
Frequenza	**50,3 Hz**	**50 Hz**
Rendimento	**80 %**	**81 %**
Caratteristiche di massima (Valori limiti)		
Tensione d'ingresso	**13 V**	**26 V**
Corrente primaria	**40 A**	**32 A**
Corrente secondaria	**1,6 A**	**2,2 A**
Potenza utile al second.	**352 VA**	**480 VA**
Cos. φ	**0,7**	**0,7**

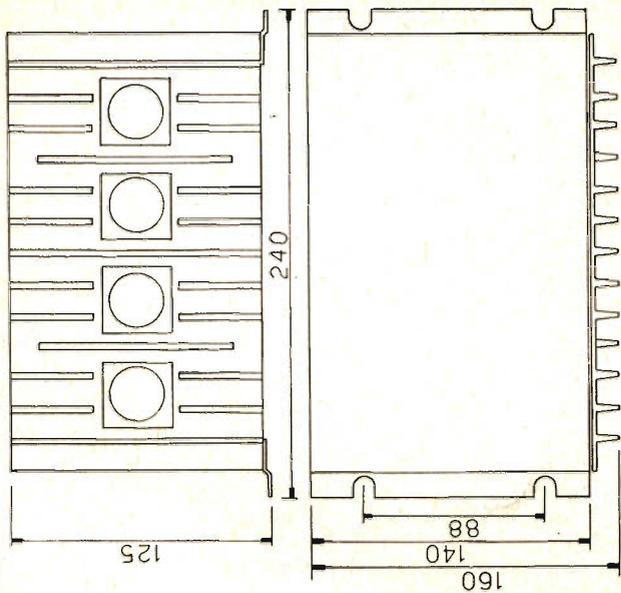
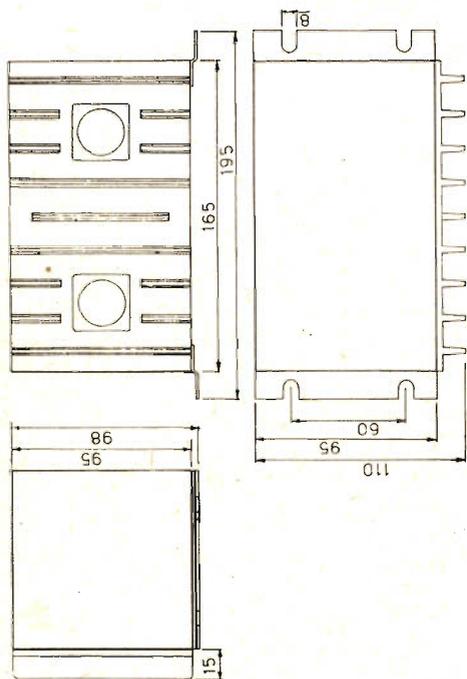
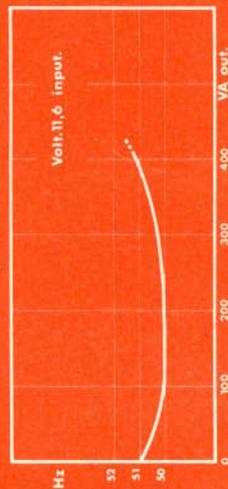
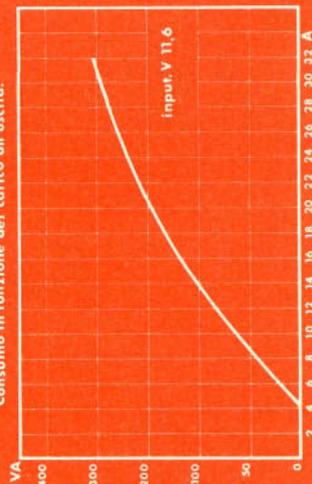
Dimensioni

Lunghezza	**245 mm**
Larghezza	**140 mm**
Altezza	**123 mm**
Peso	**Kg. 6.700**

TABELLA N. 1

		H/600	H/601	H/602	H/603
Tensione di ingresso	V_{cc}	12	24	11,6	23,8
Tensione di ingresso max	V_{cc}	14	25	14	25
Tensione di uscita	V_{ca}	220	220	220	220
Frequenza (1)	Hz	50	50	50	50
Potenza di uscita nominale (2)	VA	100	120	250	300
Pot. uscita serv. intermitt.	VA	120	150	300	400
Rendimento (3)		80%	83%	80%	82%

(1) ± 1HZ
(2) Servizio continuativo t. amb. = 35 °C
(3) Rendimento alla potenza di uscita nominale

N. B. - I modelli H 600 e H 601 sono dotati di cambiatensione per commutare la tensione all'uscita di + 10, + 20 e + 30 V.

Misure d'ingombro per i modelli H/602 e H/603.

Misure d'ingombro per i modelli H/600 e H/601

PREZZI NETTI

H/600	**L. 22.700**	**H/602**	**L. 42.000**
H/601	**L. 26.000**	**H/603**	**L. 49.500**

i lettori ci scrivono ....

In questa rubrica verranno pubblicate solo risposte che a suo insindacabile giudizio, la Redazione della Rivista riterrà d'interesse generale.

Ai quesiti avanzati dai Lettori sarà comunque data pronta evasione per lettera.

Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di L. 500, anche in francobolli, a copertura delle spese postali e di ricerca.

a cura di P. Soati

Sig. **BONDIOLI O.** - Milano

Dispositivo di allarme

Lo schema relativo al dispositivo di allarme al quale fa riferimento è esatto. Le operazioni di messa a punto di tale apparecchio presentano una certa difficoltà almeno per raggiungere la condizione che l'apparecchio oscilli soltanto in presenza di una persona nel locale nel quale viene collocato. Come operazione iniziale occorre accertarsi che l'apparecchio oscilli regolarmente in condizioni normali, *caso contrario occorre ritoccare la bobina e il condensatore fino a raggiungere le condizioni richieste.*

Questo dispositivo che è già stato realizzato da altri lettori con risultati positivi è stato descritto ampiamente sulla rivista RADIO ELECTRONICS *del mese di Ottobre* 1960.

Sig. Capitano **LONGO I.** - Verona

A proposito di un radiomicrofono

Innanzi tutto spero che nel costruire il radiomicrofono in questione abbia tenuto conto del nostro avvertimento pubblicato in alcuni numeri successivi al n° 7/8-1962 *e con il quale si chiariva che* il punto di giunzione fra la resistenza da 6,8 kΩ, collegata ad un capo di L2 ed il condensatore da 5 kpF deve far capo anche il negativo della batteria.

Infatti se realizzato in modo ortodosso il circuito in questione deve consentire collegamenti alla distanza di almeno 20 o 30 *metri senza dover far ricorso alla sostituzione dei transistori indicati, i quali naturalmente devono essere di prima scelta.*

Controlli che l'inconveniente non sia dovuto ad una bassa percentuale di modulazione ed in tal caso il soffio del radiomicrofono sul ricevitore dovrebbe essere udibile anche alla distanza suindicata: ciò potrebbe attribuirsi a scarsa efficienza del trasformatore T1.

Il fatto che il rendimento aumenti collegando un condensatore da 120 pF *fra il collettore dell'*OC44 *e l'antenna fà però ritenere che l'accoppiamento fra stadio oscillatore ed amplificatore finale non sia realizzato in modo ortodosso oppure che lo stadio finale non sia perfettamente accordato.*

Sig. Prof. **ZIINO C.** - Castellamare Stabia (Napoli)

Ricevitore AM-FM

Desiderando costruire un apparecchio radioricevente che risponda a dei particolari requisiti, unica norma da seguire è quella di munirsi di uno schema che consenta di raggiungere lo scopo prefissato mentre il materiale necessario, con la guida dello schema stesso, dovrà essere acquistato in un tempo successivo. Lei a quanto pare ha seguito la strada inversa: e precisamente prima ha comperato il materiale e con lo stesso desidererebbe realizzare un apparecchio avente delle caratteristiche non conseguibili, se non sostituendo parte del materiale stesso.

Ad ogni modo i gruppi 0/463, 0/464 *e* 0/461 *fortunatamente le consentono di costruire un ottimo apparecchio e precisamente l'*SM/3368, *che è stato descritto dettagliatamente nel* n° 1-1962 *di* SELEZIONE TECNICA. *Si tratta di un radioricevitore avente un ottimo rendimento, particolarmente adatto per costruzioni a scopo didattico realizzabile senza troppe difficoltà.*

Sig. **D'ANGELO G.** - Roma

Trasmettitore per i 27 MHz

Lo schema del trasmettitore descritto nel n° 9/1963 *ci è stato fornito dalla Philips ed è stato realizzato da altri lettori con ottimo successo. Per quanto concerne i quesiti da lei posti precisiamo che:*

1) *I transistori* AFY19 *e* AUY10 *potrà richiederli alla sede di Roma della GBC la quale le fornirà anche le informazioni che le interessano.*

2) *Il trasmettitore richiede un quarzo sulla frequenza fondamentale di* 27,075 MHz (*o di frequenza prossima alla suddetta*). *Si tratta di un quarzo facilmente rintracciabile anche dai venditori di materiale del surplus.*

3) *Il trasmettitore può essere modulato all'*80% *senza che si notino notevoli fenomeni di distorsione. La potenza richiesta dal modulatore è di* 0,49 W *per lo stadio finale e di* 0,01 W *per il driver con un totale di* 0,50 W, *escluse le perdite del trasformatore di modulazione.*

4) *Le impedenze* VK 200 10/3B *ed il nucleo sono della Philips.*

5) *Le prese intermedie della bobina* L6 *devono essere effettuate alla* 3ª *spira dell'avvolgimento a partire dal lato opposto al punto di giunzione* L6/L5 (*per quanto concerne la presa del collettore*), *e a* 2,4 *spire a partire da detto punto di giunzione per quanto concerne la presa di uscita.*

6) *La lunghezza dell'antenna a stilo può essere di un quarto d'onda.*

7) *In figura* 1 *riportiamo lo schema di un interessante oscillatore a quarzo fornitoci dal maggiore Basso, che ha già realizzato l'apparecchio di cui sopra, con successo.* CK1 *è composta da* 21 *spire serrate di filo da* 0,3 *su supporto di* 5 mm. CK2 *è composta da* 8 *spire di filo da* 0,3 *su supporto di* 5 mm. T = *Primario* 240 *spire.* S1 = 50 spire, S2 = 240 *spire filo da* 0.3. *Sezione del nucleo* cm² 1,8. *Per modulare l'*AFY *al* 90% *con microfono a carbone è sufficiente uno stadio con* OC 80. *È necessario munire l'*AFY 19 *di alette refrigeranti di circa* 30 cm². *Assorbimento a vuoto* 18/20 mA; *con carico di antenna accordata* 110 mA.

Fig. 1 - Schema elettrico di un oscillatore a quarzo.

Sig. **BENECH G. GUIDO** - Torino

Apparecchi TR/112 - TR/114

Nel n° 10-1963 *di* SELEZIONE TECNICA *ed in questa stessa rubrica, è stato pubblicato lo schema di un dispositivo che consente di accoppiare l'amplificatore* TR/114 *al sintonizzatore* TR/112 *studiato appositamente dal laboratorio della GBC.*

Il materiale che le interessa potrà comprarlo presso la sede di Torino della GBC, oppure richiederlo alla sede centrale a Milano, per spedizione contro-assegno. Le saranno concessi gli sconti d'uso. Ciò naturalmente vale anche per gli apparecchi radio e le valigette fono.

Sig. **SALLUSTO G.** - Torre del Greco (Napoli)

Voltmetro a valvola EICO modello 232 (SM/112)

La descrizione completa del VOLTMETRO A VALVOLA mod. 232 (SM/112) *non è stata riportata soltanto nei numeri* 9 *e* 10-1963 *di* SELEZIONE TECNICA, *come lei afferma, ma bensì anche nel* n° 8-1963. *In questo ultimo numero erano, per l'appunto, riportati i dati tecnici completi dei quali lamenta la mancanza e che interessano lo strumento come voltmetro in corrente alternata, in corrente continua, compresa la misura della EAT, e come ohmmetro.*

Nel caso sia sprovvisto del suddetto numero potrà richiederlo alla nostra amministrazione che provvederà per l'immediato invio.

Circa il secondo quesito la prego di voler essere più chiaro dato che lo stesso non è troppo comprensibile.

Sig. Radiotelegrafista **BRUNETTO E.** - Taranto

Telecamera a circuito chiuso

Come è stato pubblicato su SELEZIONE TECNICA, *l'articolo in questione non è altro che una rielaborazione di un altro articolo pubblicato sulla rivista* RADIO MENTOR. *Per quanto concerne il* RESISTRON *posso precisarle che è fabbricato dalla società* PHILIPS *alla quale può rivolgersi per qualsiasi chiarimento* (PHILIPS - *Piazza IV Novembre,* 3 - MILANO). *La ringrazio per le gentili espressioni a favore della rivista.*

Sig. **NOTO R.** - Palermo

Generatore d'eco

Un'apparecchiatura completa atta a generare effetti d'eco è stata descritta sul n° 5 *di* SELEZIONE TECNICA *dell'anno scorso. La G.B.C. dispone invece di un apparecchio generatore d'eco artificiale LUNAPHON con quattro ingressi miscelabili, dei quali tre per microfono ed uno per chitarra, con dodici possibilità di ritardi e che consente di ottenere diversi valori della lunghezza d'eco, di alone e di riverbero.*
Detto apparecchio non viene venduto sotto forma di scatola di montaggio e quindi non ci è possibile fornire lo schema pratico di costruzione.

Sig. Dott. **MACCARI M.** - Milano

Alimentatore per apparecchio a valvole in cc

In figura 1 *riportiamo lo schema di un alimentatore il quale consente di alimentare tramite la tensione di rete un apparecchio a valvole del tipo portatile, filamenti compresi. T indica un autotrasformatore universale con presa anche a* 83 V (GBC H/190-9). *Il valore degli altri componenti è il seguente*:
R1 = 55 Ω, 1 W; R2 = 1.000 Ω, 1 W; R3 = 2.200 Ω, 6 W; R4 = 1.500 Ω; R5 = 1.000 Ω; R6 = 680 Ω.
C1 = 100 μF, 150 V elettrolitico; C2 = = 100 μF, 150 V elettrolitico; C3 = 200 μF, 30 V elettrolitico; C4 = 100 μF, 30 V elettrolitico; C5 = 50.000 pF, 300 V.
La massa deve essere collegata allo chassis del ricevitore il quale naturalmente non dovrà far capo alla presa di terra.

Fig. 1 - Schema elettrico di un alimentatore per apparecchio a valvole.

Sig. **BOTTAZZI M.** - Genova

Effetti d'eco per un ukulele

Per ottenere un effetto d'eco sufficiente per l'ukulele elettrico, le consigliamo di realizzare una apparecchiatura simile a quella descritta nel n° 5 *di* SELEZIONE TECNICA *dell'anno scorso, la cui costruzione non è per nulla difficoltosa.*
Come amplificatore d'eco potrà continuare ad usare il TR/114 *che si presta ottimamente allo scopo.*

Sig. **GUARMIR A.** - Roma

Sulle teleriparazioni

Le note pubblicate nella rubrica SERVIZIO TV *di Selezione Tecnica, non sono state ancora raggruppate in volume non essendo terminate. Un manuale pratico su tale argomento è in preparazione da parte di chi provvede alla redazione della suddetta rubrica e la sua pubblicazione sarà resa nota prossimamente.*
Attualmente le consigliamo il volumetto: COME SI RIPARA IL TELEVISORE *di J. MARTINI il cui contenuto è imperniato sul lato pratico ed è suddiviso in tre parti: installazione e riparazione, riparazione siste-*

matica e riparazione rapida. Le consigliamo inoltre la GUIDA PER LA MESSA A PUNTO DI UN TELEVISORE *del Favilla il quale contiene fra l'altro un prontuario per la ricerca dei guasti. Tali volumi sono editi dalla editrice il* ROSTRO, *Via Senato,* n. 28 - *Milano.*

Sig. **CARBONE A.** - Messina

Ponte caldo TV

Molto probabilmente il ponte caldo TV per ritrasmettere i segnali del ripetitore TV che dovrebbe coprire la sua zona è stato descritto dalla rivista alla quale fa riferimento in modo imperfetto, o è stato realizzato in modo errato.
Un ponte caldo è essenzialmente costituito da:

a) *Una antenna ricevente che naturalmente deve essere diretta verso il trasmettitore TV del tipo a sei elementi.*

b) *Un amplificatore ad elevato guadagno.*

c) *Una antenna avente funzioni di antenna trasmittente diretta verso l'antenna del televisore o dei televisori.*
Nel luogo dove viene installato il ponte, deve arrivare un segnale TV sufficientemente alto e privo di disturbi.
A scanso di equivoci, le facciamo presente che tale tipo di PONTE CALDO è assolutamente proibito. Realizzandolo potrà andare incontro a delle grane piuttosto serie.

Sig. Dott. **DI PIETRO C.** - Roma

Trasformatore di modulazione Eico

Attualmente il trasformatore di modulazione da 50 W, *adatto per il modulatore EICO al quale fa riferimento, non è disponibile come pezzo staccato dalla relativa scatola di montaggio.*
Dato però che la G.B.C. ha inoltrato richiesta alla EICO per l'invio di quel materiale per il quale si può rendere necessaria la sostituzione negli apparecchi di sua produzione, è sperabile che nel giro di poco piú di un mese una sua eventuale richiesta possa essere soddisfatta.
Per contro non è disponibile l'altro materiale che ci ha segnalato e relativo alla ricezione SSB.

Sig. **DEL MONTE ENNIO** - Aosta

Commutatore elettronico per l'osservazione di due traccie all'oscilloscopio

Con riferimento alla sua richiesta le facciamo presente che la G.B.C. dispone di un ottimo commutatore elettronico EICO, modello 488, che può fornire sia montato che sotto forma di scatola di montaggio completo di schema elettrico e costruttivo.
Si tratta di un ottimo apparecchio che consente l'osservazione simultanea di due tracce all'oscilloscopio e che può essere usato per il controllo immediato delle relazioni esistenti fra tensione, corrente, frequenza e fase, od il controllo di un segnale di entrata e di uscita di qualsiasi apparecchio elettrico. Le commutazioni di frequenza dell'oscillatore interno sono: 10-100 Hz, 50-400 Hz, 250-2000 Hz. *Risposta della frequenza, dalla corrente continua a* 30.000 Hz *con meno di* 2 dB *di attenuazione. Esso può essere usato fino a* 300.000 Hz. *Guadagno massimo* 10 *volte, variabile con continuità. Impedenza di entrata* 100.000 Ω. *Impedenza di uscita* 50.000 Ω. *Tensione massima di ingresso* 142 Veff *(con attenuatore al massimo). Alimentazione* 105-125 V, 50 Hz, 25 W.

Sig. **MERLO S.** - Milano

Elettronica e Psicologia

Come è stato pubblicato l'articolo ELETTRONICA E PSICOLOGIA *è un estratto della rivista l'*ELECTRICITE-ELECTRONIQUE MODERNE *del mese di Dicembre* 1962, *quindi notizie piú complete potrà averle procurandosi tale fascicolo presso qualche importante libreria.*

Sulla licenza Ministeriale per la riparazione abbiamo già dato ampie notizie nel n° 6 *di S.T. dell'anno scorso. In tale numero si precisava che è venuto meno l'obbligo della licenza Ministeriale per svolgere la suddetta attività ed anche l'obbligo del pagamento della relativa tassa. Per quanto concerne la licenza di Radioamatore veda quanto è stato pubblicato nella rubrica* I LETTORI CI SCRIVONO *del* n° 1 *dell'anno scorso.*

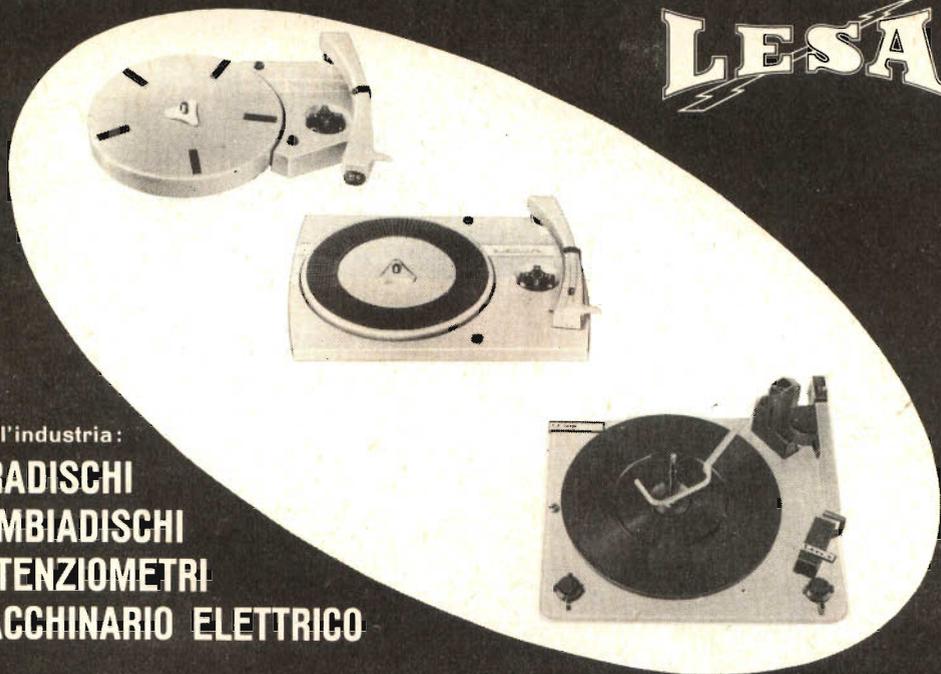
NOTIZIE TECNICHE DAL MONDO

Durante la riunione della IEEE Electron Devices, tenutasi a Washington nello scorso Ottobre, G. W. Goetze e A. H. Boerio, dei laboratori di ricerche della Westinghouse, hanno effettuato una relazione relativa ad un nuovo tubo per telecamere, che presenta una sensibilità superiore di circa 100 volte a quella consentita dal noto tubo Vidicon.
Il suddetto tubo è stato progettato per l'impiego sul Satellite OAO della NASA, e può essere considerato della medesima semplicità di funzionamento del Vidicon. Lo strato di immagazzinamento dell'informazione visiva funziona su di un principio denominato « conduzione elettronica secondaria ». Tale principio implica la conversazione senza ritardo e con rendmento assai elevato di elettroni aventi un livello di energia molto alto, in un numero di elettroni a basso livello di energia, mediante l'eccitazione di uno strato isolante a densità ridotta con elettroni a portata-chiave.

In osservanza ad un contratto per l'importo di 15,5 milioni di dollari, la Avco Corp.'s Research e la divisione Advanced Development dovranno realizzare e collaudare in volo un nuovo missile balistico intercontinentale (ICBM) del tipo ricuperabile, che presenti il livello più basso possibile di osservabilità mediante il « radar » fino ad ora ottenuto.
La struttura del veicolo sarà probabilmente studiata in modo da renderlo più sottile e più soffice in superficie, che non — ad esempio — il modello « Mark 11 », attualmente in uso a Cape Canaveral. I nuovi materiali ed i rivestimenti adottati per la sua realizzazione determineranno una riduzione dell'attitudine a riflettere i segnali « radar », materializzando o rendendo per lo meno minima la possibilità di avvertire la presenza della scia ionizzata lasciata dal veicolo.

La Russia ha acquistato il primo calcolatore numerico prodotto in Giappone per l'esportazione; si tratta di un apparecchio per controlli direzionali, del valore di 30.000 dollari, con una capacità di memoria di 1.024 parole, adatto per l'impiego in fabbriche di dimensioni medie. La Fujitsu Ltd. afferma che sono in corso delle trattative per venderne alla Russia altri esemplari. La macchina a programmazione, presentata a Mosca in occasione della recente Mostra Giapponese della Strumentazione scientifica, comprende una unità magnetica a tamburo, (avente una capacità di 16.394 parole), mentre la macchina da scrivere ed il dispositivo di punzonatura del nastro vengono forniti a parte.

Il satellite a propulsione nucleare, lanciato dalla base aerea di Vanderberg il 28 Settembre scorso, è passato direttamente su Mosca durante la sua orbita iniziale, con probabilità « estremamente alte » di successo orbitale, secondo quanto è trapelato da fonti di informazione. Il veicolo spaziale era alimentato da un generatore isotopico « Shap-9A » da 27 libbre, con un'uscita in tensione continua di 25 watt, e venne lanciato con un dispositivo di lancio del tipo « Thor-Able-Star ».
Sebbene la durata di funzionamento del satellite sia di cinque anni, esso si trova, secondo quanto è stato riportato, nell'orbita più perfetta fino ad ora raggiunta da un satellite degli Stati Uniti, e potrebbe restare in tale orbita per ben 900 anni.

Le fonti di informazione dell'industria negano le notizie riportate in precedenza, secondo le quali i fabbricanti Giapponesi producono circa 50.000 ricevitori per televisione a colori ogni anno. La produzione totale del Giappone nello scorso anno è stata di 4.392 apparecchi, per un valore approssimativo di 2.130.750 dollari, e la produzione di questo anno, considerata fino ad Agosto, ammonta — secondo quanto afferma il Governo a 2.464 apparecchi.

SCATOLE DI MONTAGGIO

SM/40001 " RAYSTAR "

SCATOLA di montaggio per la realizzazione di una coppia di radiotelefoni portatile a transistor. Sintonia fissa 29,5 MHz. Antenna telescopica. Potenza d'uscita di BF 30 mW. Alimentazione 9 V. Autonomia 75 ore circa (in lavoro intermittente). Assorbimento totale 11 mA in trasmissione. Assorbimento totale 9 A in ricezione.
Dimensioni 60 x 135 x 35

Descrizione a pag. 935 di Selezione Radio-TV N. 9/1963.

SM/6001

SCATOLA di montaggio per la realizzazione di un ricevitore a 5 valvole OM-OC - Fono. Valvole impiegate: 6BE6 - 6BA6 - 6AT6 - 50B5 - 35A3. Gamme d'onda OM 190 ÷ 580 int. OC 16 ÷ 50 int. Alimentaz. 110 ÷ 220 V 50 Hz.
Dimensioni 27 x 17,5 x 11

SM/3001

SCATOLA di montaggio per la realizzazione di una fonovaligia con funzionamento in corrente continua e alternata. Transistor 4. Circuiti del tipo Single Ended. Potenza d'uscita per testina media: 1,5 W indistorti. Alimentazione universale in alternata. Alimentazione continua 9 V. Piastra giradischi esclusa.

Descrizione a pag. 101 di Selezione Radio-TV N. 1/1964.

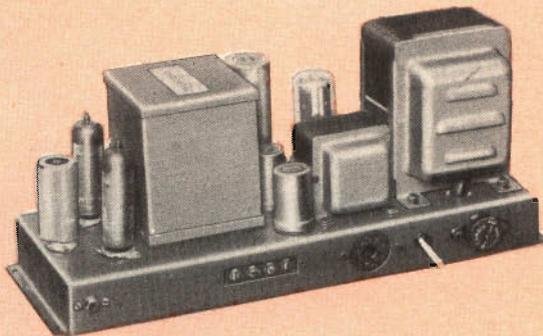
SM/5001

SCATOLA di montaggio per la realizzazione di un preamplificatore di BF ad alta Fedeltà. Comprendente: n. 3 circuiti di equalizzazione; n. 2 controlli di responso; n. 1 regolatore di volume; valvole impiegate: 1ECC82. Risposta lineare tra 20 ÷ 15.000 Hz.

Descrizione a pag. 1131 di Selezione Radio-TV N. 10/1963.

SM/5003

SCATOLA di montaggio per la realizzazione di un amplificatore finale di BF ad alta Fedeltà. Trasformatore d'uscita tipo Trusound. Valvole impiegate: 1ECC83 2FL84 6AX5.

Descrizione a pag. 1137 di Selezione Radio-TV N. 10/1963.

SM/5005

SCATOLA di montaggio per la realizzazione di un amplificatore HI-FI con possibilità di uno stadio apposito per l'inserzione presa micro-Tuner. Trasformatore d'uscita ultralineare Trusound. Stadi di preamplificazione e amplificazione monocanale. Uscita indistorta 10 W. Campo frequenza 40 ÷ 15.0000 Hz. Rumore di fondo 60 dB a 10 W. Sensibilità ingresso pick-up 95 mV. Sensibilità ingresso Radio-TV 0,6 V. Sensibilità ingresso microfono Turner 50 mV. Valvole impiegate: 1ECC83, 2ECC82, 1E280.

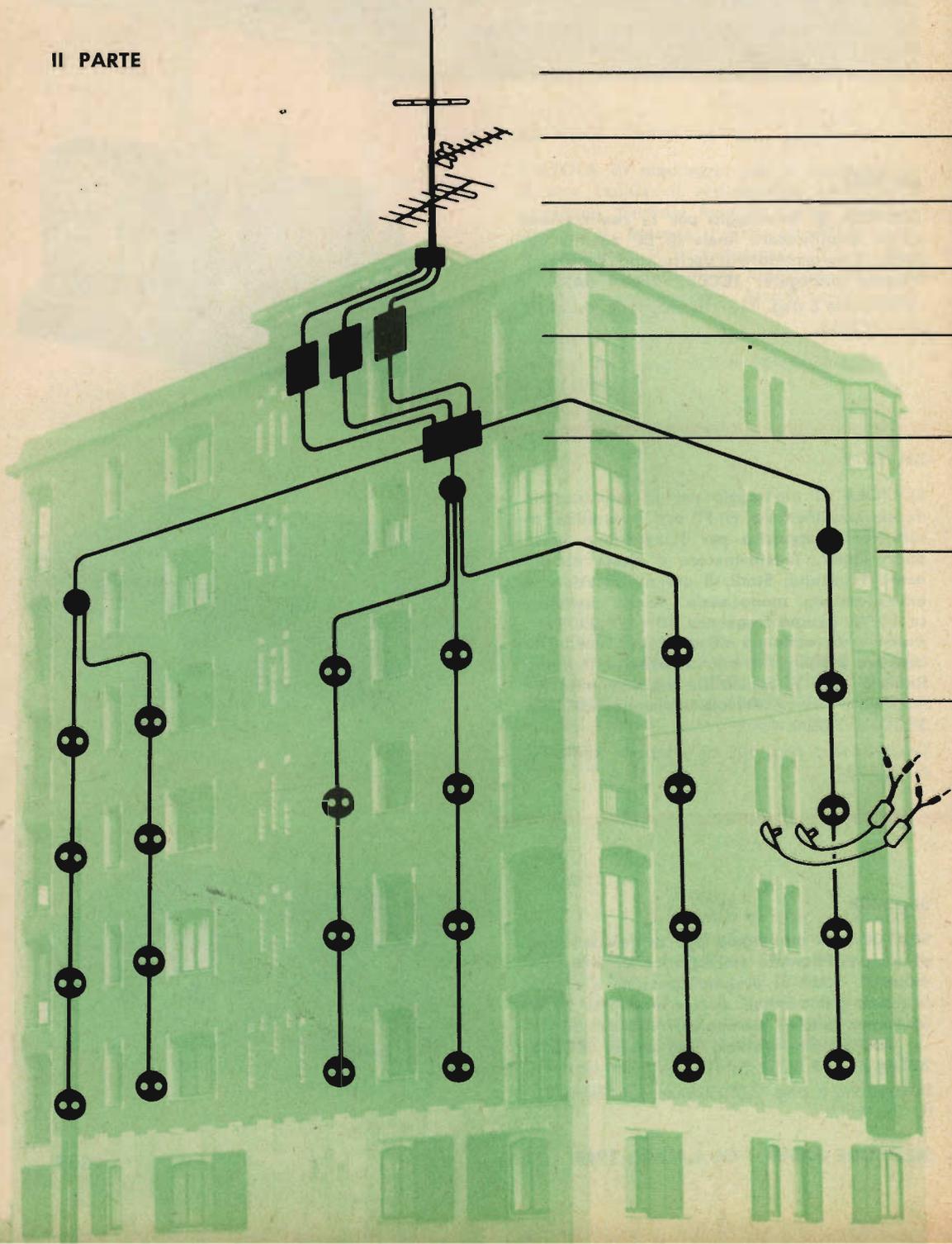
Descrizione a pag. 509 di Selezione Radio-TV N. 4/1964.

SM/5007

SCATOLA di montaggio per la realizzazione di un amplificatore stereofonico di alto rendimento. Stadi di preamplificazione e amplificazione a due canali. Uscita indistorta 10 W (5 W per canale). Campo di frequenza 50 ÷ ÷ 13.000 Hz. Valvole impiegate: ECC83 2EC84 1E280.

Descrizione a pag. 277 di Selezione Radio-TV N. 2/1964.

MODERNO IMPIANTO D'ANTENNA

II PARTE

CENTRALIZZATO

- Antenne radio F.M.
- Antenne TV in VHF
- Amplificatori d'antenna e convertitori di frequenza
- Miscelatori d'antenna
- Partitori di cavo
  Prese di derivazione
- Prese d'antenna
- Cavetti di connessione
- Antenne TV in UHF
- Accessori di montaggio

Nella prima parte si è affrontato a grandi linee il problema degli impianti centralizzati, si sono cioè toccati tutti gli argomenti relativi alla progettazione e alla messa in opera di un impianto moderno e funzionale, senza peraltro dare al lettore un indirizzo preciso.

Con questa seconda parte è nostra intenzione iniziare la descrizione particolareggiata di tutte le parti occorrenti alla realizzazione di un impianto centralizzato, dal più semplice al più complesso.

Ne è nato un vero e proprio catalogo, che si affianca all'ormai famoso Catalogo Generale Componenti; con il vasto assortimento ed accessori compresi in questo catalogo si possono praticamente realizzare impianti centralizzati per tutte le esigenze, sia per villette da una o due famiglie, che per stabili con centinaia di appartamenti.

ANTENNE SERIE ZENDHER

La serie delle antenne « Zendher » che la G.B.C. mette a disposizione del mercato sono famose sia per la loro solida costruzione che per le brillanti prestazioni.

Di particolare interesse è la chiusura ermetica dei terminali del dipolo, chiusura che può contenere anche lo speciale traslatore d'impedenza da usare quando la discesa sia fatta in cavo coassiale.

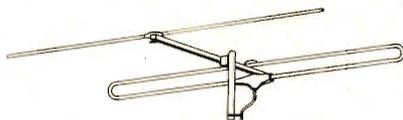
La robusta costruzione è in alluminio, trattato con Alodyne, quindi adatto per zone marine e resistente agli agenti corrosivi, contenuti nel fumo di fabbriche chimiche e nei camini di scarico dei bruciatori.

Altre importanti caratteristiche sono:

a) Collare di fissaggio in ferro cadmiato, di massiccia esecuzione, adatto per pali-sostegno con diametro fino a 60 mm, con possibilità di rotazione verticale dell'antenna fino a 30°.

b) Elementi tubolari antioscillanti, di facile applicazione.

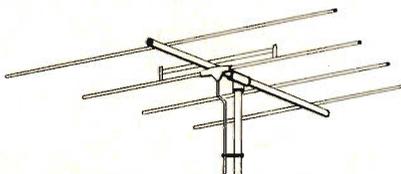
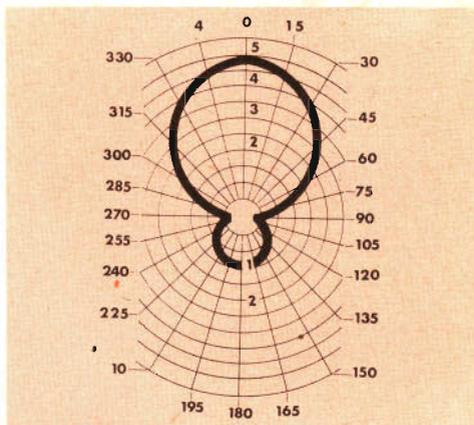
c) Ancoraggi in plastica con viti cadmiate.

d) Elementi pre-montati; è sufficiente spiegarli e fissarli con le apposite viti.

ANTENNE PER FM

Antenna semplice accordata su centro gamma (94 MHz); adatta per impianti singoli o centralizzati. Per discesa in cavo coassiale usare il traslatore N/1300.

Caratteristiche

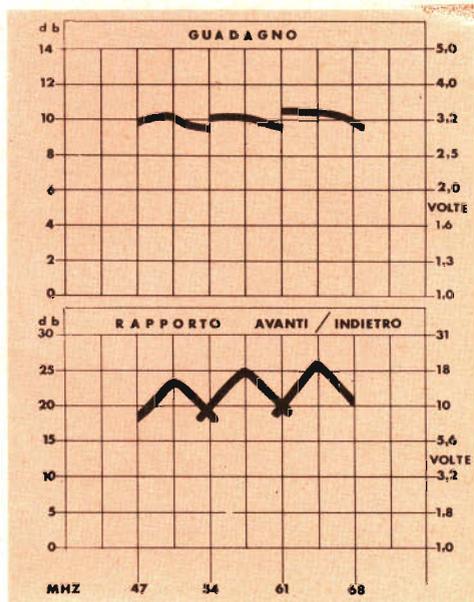
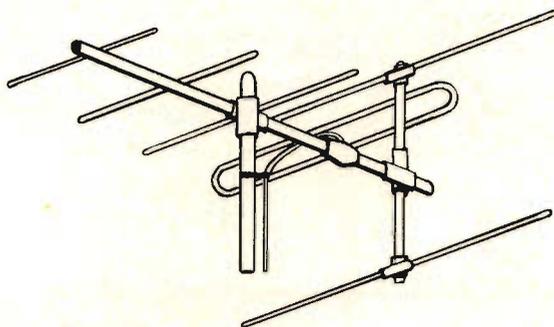
Elementi: 1 riflettore semplice
1 dipolo ripiegato
Guadagno sul dipolo semplice: 4 dB
Rapporto avanti-indietro: 12 dB
Apertura orizzonale: 75°
Apertura verticale: 150°

N/1301

ANTENNE VHF BANDA 1

Antenna di alto guadagno, molto adatta per impianti collettivi o per zone marginali di difficile ricezione. È fabbricata solo per lo specifico canale A, B, oppure C. Per discesa in cavo coassiale usare il traslatore N/1300.

Caratteristiche

Elementi: 1 riflettore semplice
1 dipolo ripiegato
2 direttori
Guadagno medio sul dipolo sempl.: 7 dB
Rapporto avanti-indietro: 17 dB
Apertura orizzontale: 66°
Apertura verticale 100°

N/1302 Canale A - 0°
N/1303 Canale B - 1°

ANTENNE VHF BANDA III

Antenna particolarmente indicata per luoghi a grande distanza dal trasmettitore o comunque disturbati. Sintonizzata solo per specifico canale in banda III. Per discesa in cavo coassiale usare il traslatore N/1300.

Caratteristiche

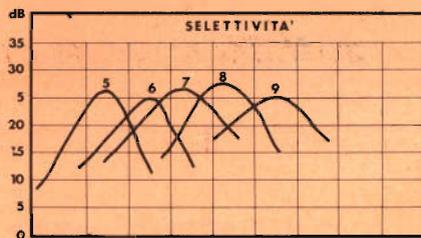
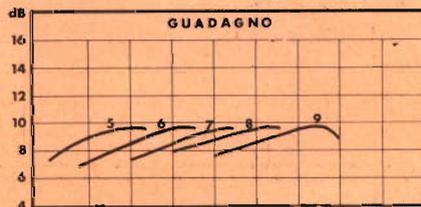
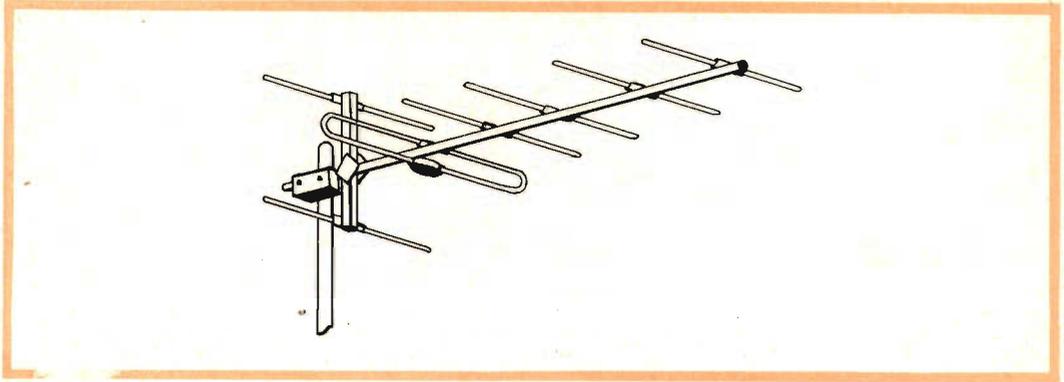
Elementi: 1 doppio riflettore
1 dipolo ripiegato
2 direttori

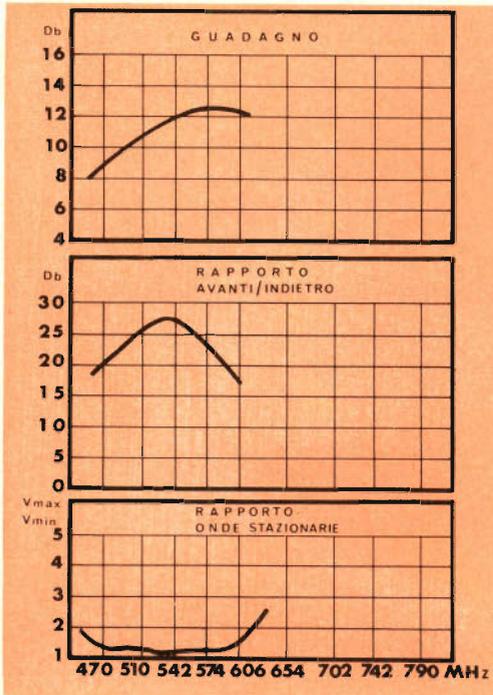
Guadagno sul dipolo sempl.: 9,5 dB (3x)

Rapporto avanti-indietro 24 dB (14 : 1)

Apertura orizzontale: 51°

Apertura verticale: 63°

Canale D - 3°	**N/1304**
Canale E - 3°a	**N/1305**
Canale F - 3°b	**N/1306**
Canale G - 4°	**N/1307**
Canale H - 5°	**N/1308**

ANTENNE UHF BANDA IV

Copre tutta la banda IV canale 21 ÷ 34 con ottimo guadagno (specie nella parte centrale). Indicata per ricezione a media distanza e in presenza di disturbi. Per discesa in cavo coassiale usare il traslatore N/1300.

Caratteristiche

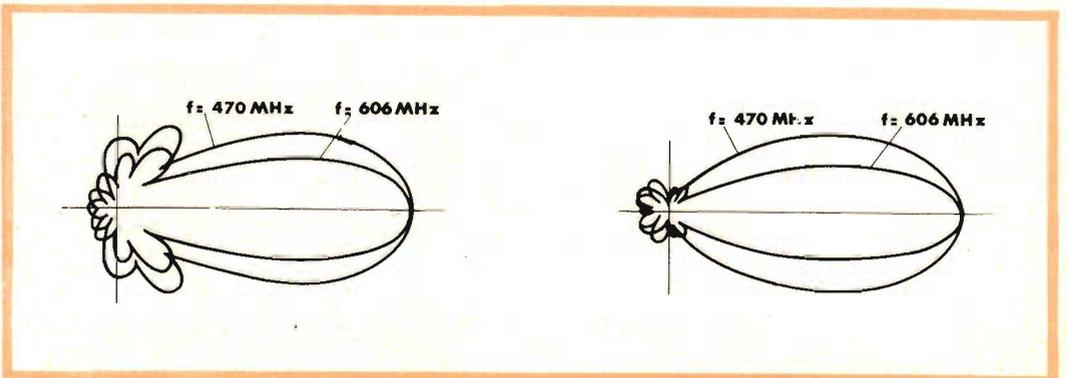
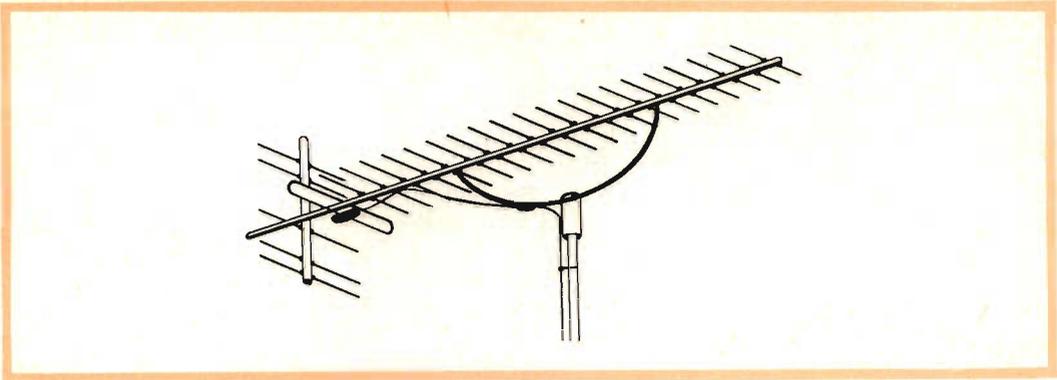
Elementi: 1 doppio riflettore
1 dipolo ripiegato
12 direttori

Guadagno sul dipolo semplice: 11,5 dB

Rapporto avanti-indietro 25 dB

Apertura orizzontale: 50°

Apertura verticale: 70°

N/494

ANTENNA 17 ELEMENTI

Copre la banda IV in due gruppi di canali: 21 ÷ 25, 30 ÷ 34. Avendo un guadagno massimo di oltre 16 dB, può essere usata con successo in zone molto marginali o di forte disturbo. Per discesa in cavo coassiale usare il traslatore N/1300.

Caratteristiche

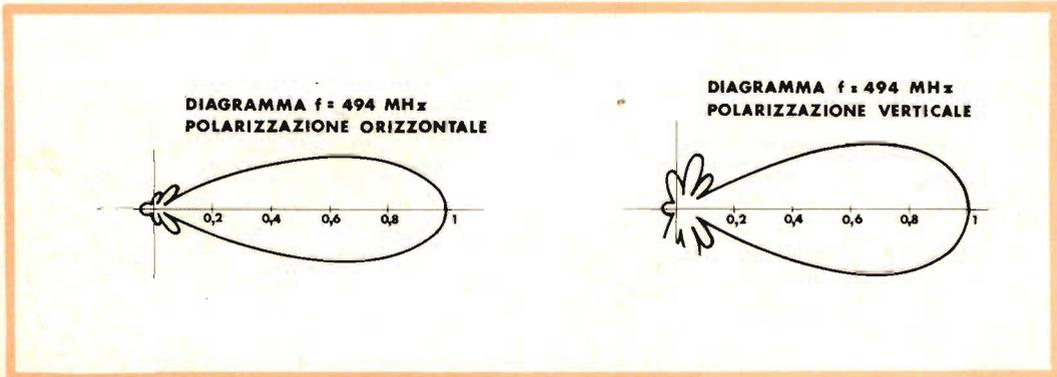
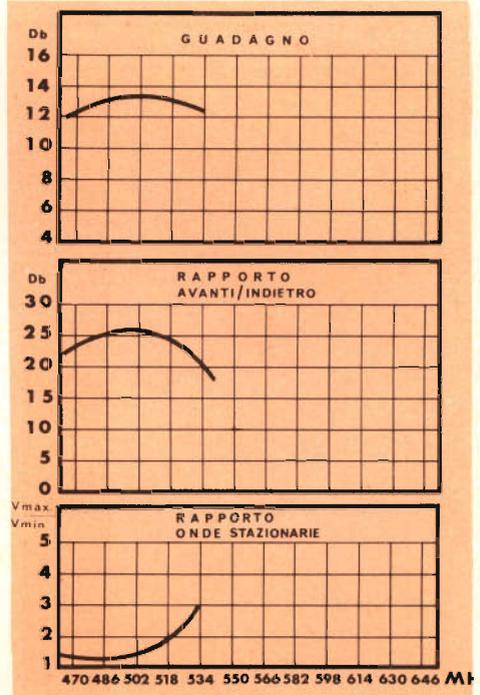
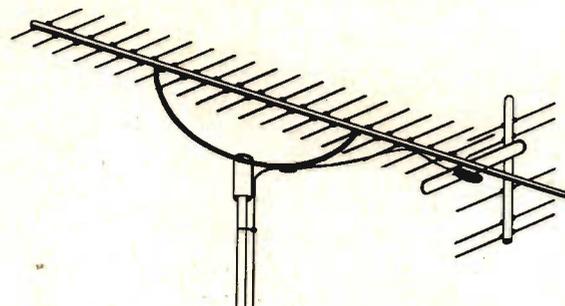
Elementi: 1 doppio riflettore
1 dipolo ripiegato
14 direttori

Guadagno sul dipolo semplice: 13,5 dB

Rapporto avanti-indietro: 26 dB

Apertura orizzontale: 50°

Apertura verticale: 70°

N/496

ANTENNA 26 ELEMENTI

Copre tutta la banda IV canali 21 ÷ 34. Avendo un guadagno massimo di 16 dB, può essere usata con successo in zone marginali. Per discesa in cavo coassiale usare il traslatore N/1300.

Caratteristiche

Elementi: 1 doppio riflettore
1 dipolo semplice
22 direttori

Guadagno sul dipolo semplice: 13,5 dB

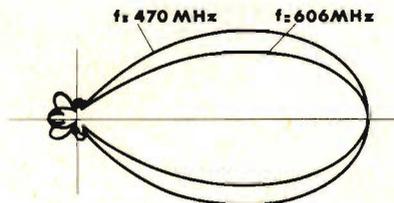
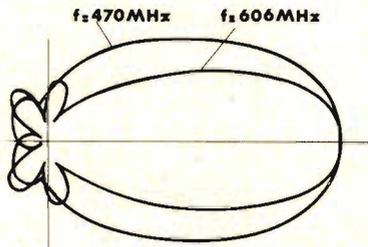
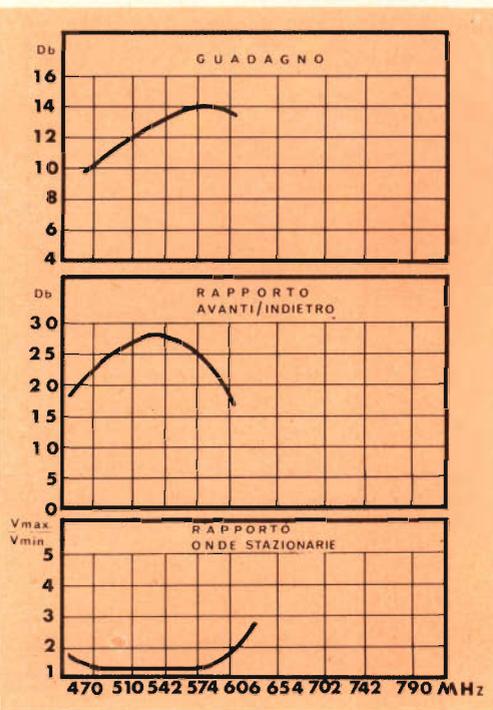
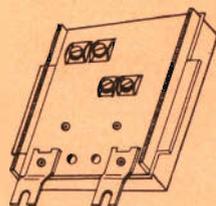
Rapporto avanti-indietro: 27 dB

Apertura orizzontale: 50°

Apertura verticale: 70°

Polarizzazione verticale

Tutte le antenne « Zendher » sono adatte anche per la polarizzazione verticale (generalmente usata solo nella banda III).

N/498

	Articolo	Lire
SIMMETRIZZATORE D'ANTENNA **Traslatore** di impedenza da 300 ohm a 75 ohm, adatto per le bande I-II-III-IV. Ha una perdita di circa 1,5 dB per disimmetrizzazione e sorpasso. Ideato per l'incasso sotto il dipolo, permette la discesa in cavo coassiale.	**N/1300**	———

CAVO UHF

Cavo coassiale tipo C/20. Rappresenta il conduttore base in tutti gli impianti centralizzati G.B.C. sia per VHF che UHF. Per quest'ultima gamma è senz'altro indispensabile date le perdite modeste. È prodotto sotto un costante controllo dei vari parametri che sono garantiti per una variazione massima del ± 10%.

Caratteristiche

Conduttore interno: filo rame ricotto diametro 1,13 mm

Dielettrico: polietilene cellulare espanso

Schermo: treccia fili rame ricotto

Nastrino: resina poliestere

Guaina: PVC colore avorio o grigio

Diametro esterno: 6,7 mm

Impedenza caratteristica: Z = 75 Ω

Capacità: 50 pF/m

Velocità propagazione: 80%

Raggio minimo di curva: 5 cm

Peso netto matasse da 100 m.: 5,35 kg

Impiego: UHF - (VHF)

Attenuazioni tipiche (per 100 m)

frequenza in MHz	attenuazioni in dB
50	4,7
100	6,7
200	10,8
500	16
800	22,5

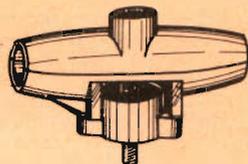
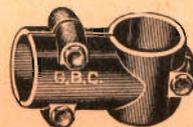
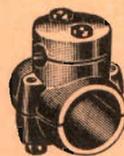
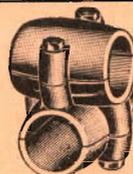
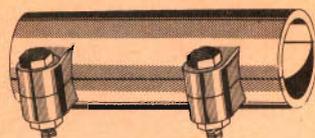
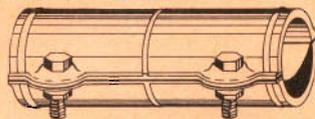
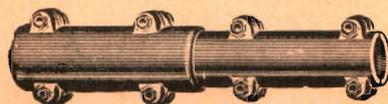
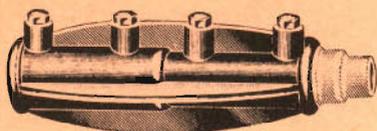
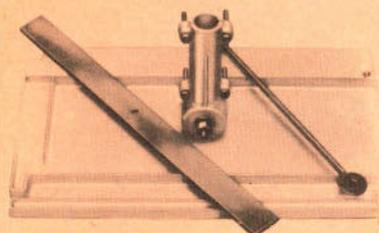
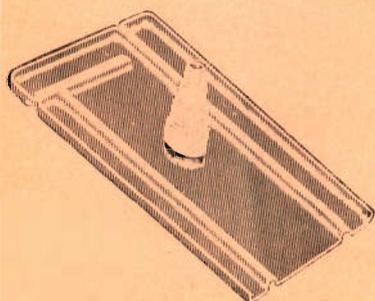
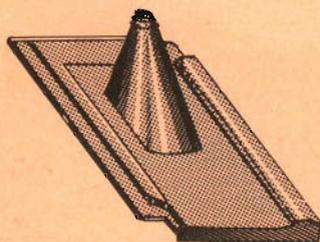
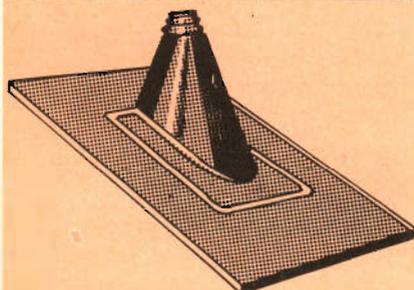
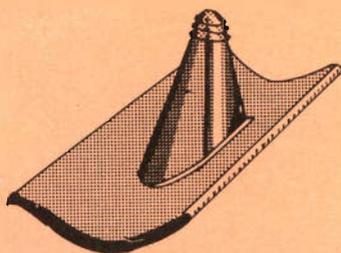
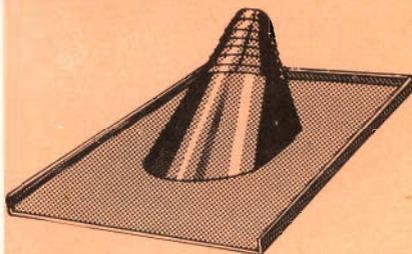
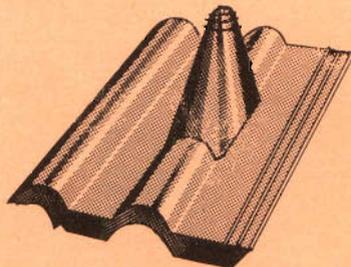
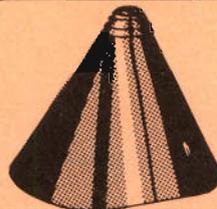
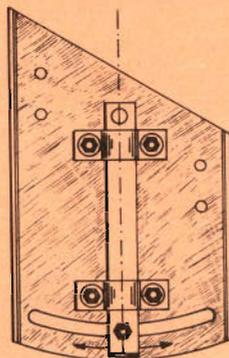
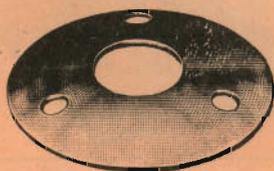
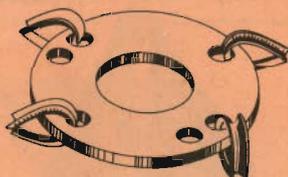
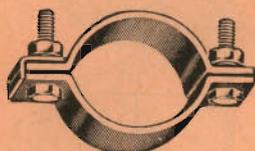
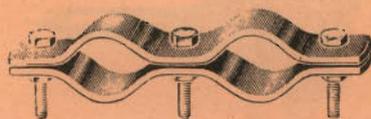
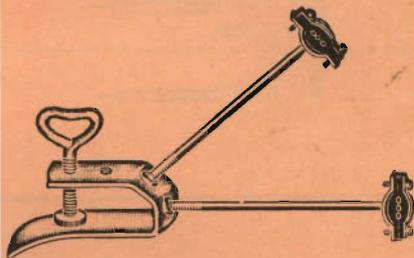
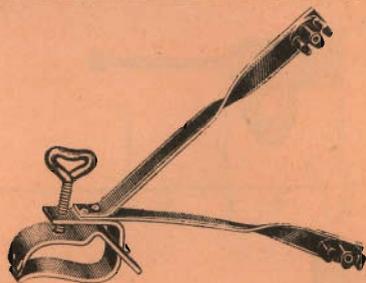
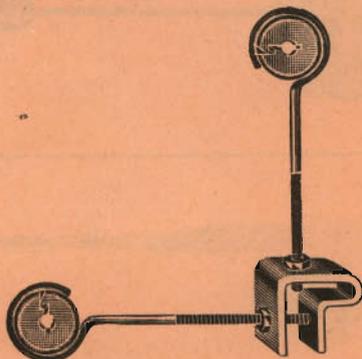
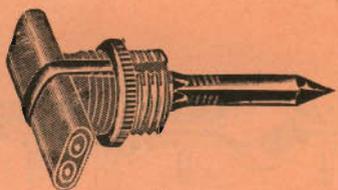
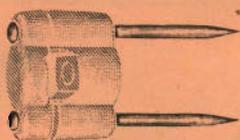
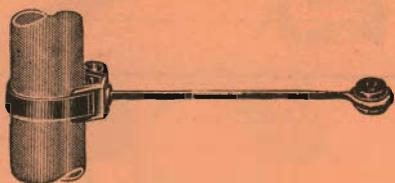
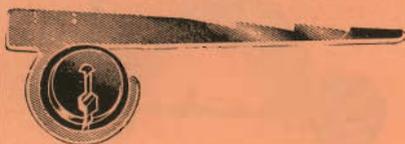
C/20 ———

Lire	Articolo	Caratteristiche
—	C/17-1	Conduttore interno: filo rame ricotto diametro 0,1 mm Dielettrico: polietilene cellulare espanso Schermo: treccia fili rame ricotto Nastrino: resina poliestere Guaina: PVC colore avorio Diametro esterno: 6,8 mm Impedenza caratteristica: Z = 75 Ω Impiego: UHF (VHF) Attenuazioni tipiche (per 100 m) frequenza in MHz — attenuazioni in dB 50 — 7,8 100 — 10,6 200 — 14,8 500 — 26,7 800 — 30,5
—	C/17	**Cavo** coassiale **75 Ω** con forte schermatura a nastro antimigrante per impianti **UHF** ∅ esterno: 6,7 mm Sezione: 1 mmq
—	C/18	**Cavo** coassiale **75 Ω** per impianti **UHF** ∅ esterno: circa 6,30 mm Sezione: 0,80 mmq
—	C/19	**Cavo** coassiale **75 Ω** con nastro antimigrante per impianti UHF ∅ esterno: 7 mm Sezione: 0,80 mmq
—	C/21	**Cavo** coassiale bianco **75 Ω** con calza e conduttore in rame argentato per impianti UHF ∅ esterno: 7,1 mm Sezione: 1,98 mmq
		CAVO VHF
—	C/3	**Cavo** coassiale **75 Ω** schermatura in rame rosso tipo extra ∅ esterno: 6 mm
—	C/8	**Cavo** coassiale **75 Ω** tipo C schermatura in rame rosso ∅ esterno: 6 mm

	Articolo	Lire
TUBI DI SOSTEGNO **Serie** completa di 6 tubi verniciati a fuoco che, inseriti fra loro, possono raggiungere la lunghezza massima di 11,5 metri.	**N/605-9**	——
Elemento singolo lunghezza:		
2 metri Ø = 25 mm	**N/605-3**	——
2 metri Ø = 30 mm	**N/605-4**	——
2 metri Ø = 35 mm	**N/605-5**	——
2 metri Ø = 40 mm	**N/605-6**	——
2 metri Ø = 45 mm	**N/605-7**	——
2 metri Ø = 50 mm	**N/605-8**	——
Tubo in ferro zincato per sostegno antenne Ø 25,4 mm Lunghezza 2 m	**N/606-1**	——
Tubo in férro plastificato per sostegno antenne Ø 25,4 mm Lunghezza 2 m	**N/606-2**	——
Tubo in ferro verniciato per sostegno antenne Ø 32 mm Lunghezza 2 m	**N/606-3**	——
Tubo in ferro zincato per sostegno antenne Ø 25,4 mm Lunghezza 2,50 m	**N/607-1**	——
Tubo in ferro zincato per sostegno antenne Ø 25,4 mm Lunghezza 3 m	**N/608-1**	——
Tubo in ferro plastificato per sostegno antenne Ø 25,4 mm Lunghezza 3 m	**N/608-2**	——
Tubo in ferro verniciato per sostegno antenne Ø 32 mm Lunghezza 3 m	**N/608-3**	——

STAFFE E ZANCHE

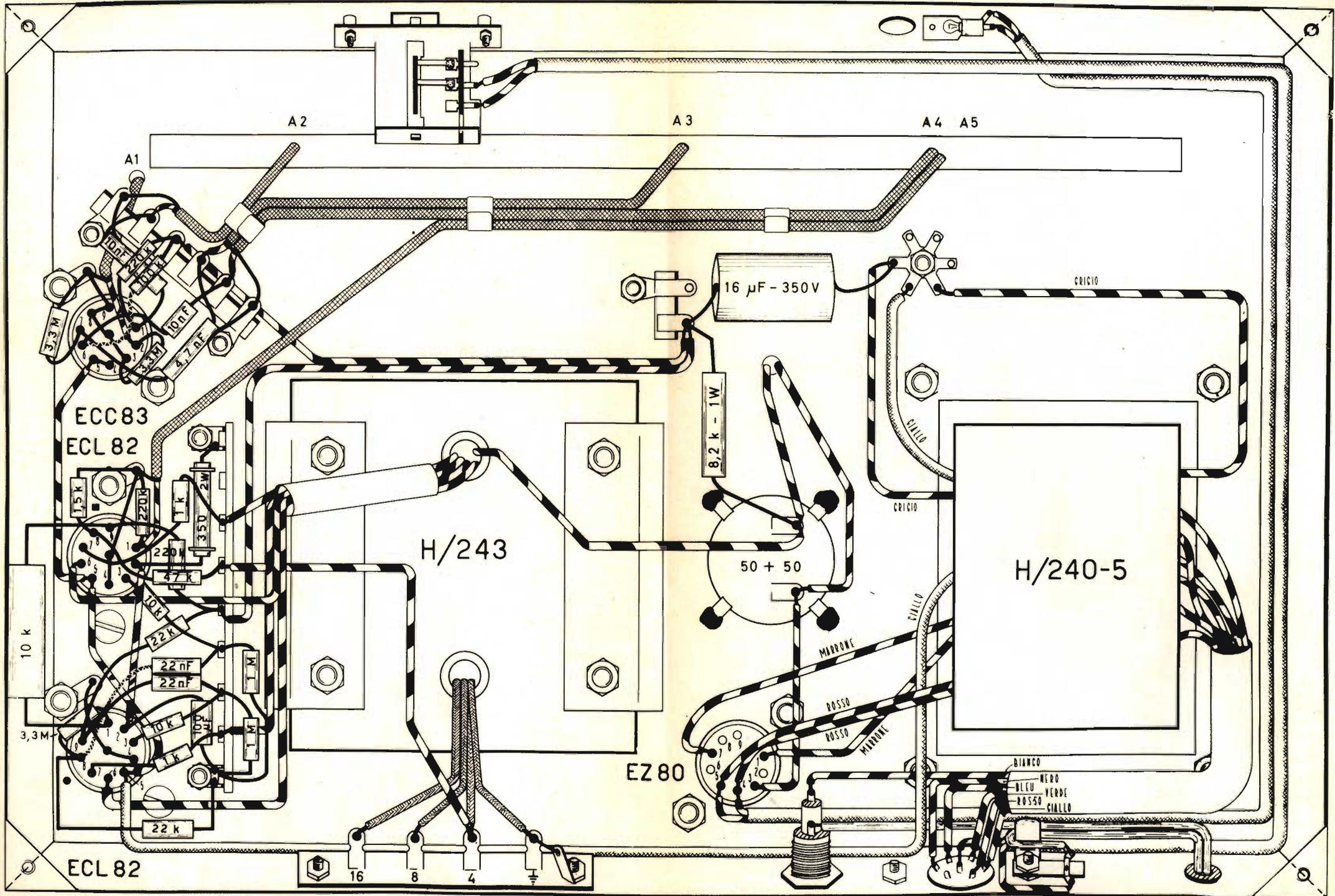
Lire	Articolo	
———	N/601	**Staffa** a parete per sostegno ∅ 42 mm Lunghezza 250 mm
———	N/602	**Staffa** a parete per sostegno ∅ 42 mm Lunghezza 400 mm
———	N/603	**Staffa** a parete per sostegno ∅ 32 mm Lunghezza 250 mm
———	N/609	**Zanca** a muro piccola Lunghezza 210 mm per pali ∅ 25 ÷ 30 mm
———	N/611	**Zanca** a muro media Lunghezza 230 mm per pali ∅ 25 ÷ 30 mm
———	N/611-1	**Zanca** a muro in materiale plastificato con anima d'acciaio Lunghezza 230 mm per pali ∅ 25
———	N/612	**Zanca** a muro zincata grande Lunghezza 350 mm per pali ∅ 25 ÷ 30 mm
———	N/610	**Zanche** da camino zincate piccole La coppia
———	N/610-1	**Zanche** da camino zincate grandi La coppia
———	N/610-2	**Zanca** per uso universale Lunghezza 300 mm

GIUNTI E PROLUNGAMENTI	Articolo	Lire
Giunto in plastica antiurto ∅ 8 mm con sede quadrata 16 mm - completo di vite, dado e farfalla stringidado	N/665	——
Giunto in plastica antiurto ∅ 10 mm con sede quadrata 16 mm - completo di vite, dado e farfalla stringidado	N/666	——
Giunto a T in fusione per 2 tubi da ∅ 25 mm 64 x 39 mm	N/661	——
Giunto in fusione 25 x 12 mm	N/662	——
Giunto in fusione 25 x 25 mm	N/663	——
Morsetto in fusione di alluminio per prolungamento pali ∅ 25 mm lungh. 130 mm	N/670-1	——
Morsetto in lamiera stampata per prolungamento pali ∅ 25 mm lungh. 100 mm	N/670-2	——
Riduzione in fusione di alluminio per pali reggi antenna da 32 ÷ 42 mm	N/671	——
Riduzione in fusione di alluminio per pali reggi antenna da 25 ÷ 32 mm	N/672	——

Lire	Articolo	
—	N/673	**Riduzione** in fusione di alluminio per pali reggi antenna da 25 ÷ 32 mm
		TEGOLE REGGIPALO
—	N/674-1	**Tegola** piana in fusione di alluminio con riduttore orientabile per tubi da 25 mm
—	N/674-2	**Tegola** in lamiera stampata
—	N/676	**Tegola** piana in polivinile con riduttore per tubi di qualsiasi diametro
—	N/677	**Tegola** curva in polivinile con riduttore per tubi di qualsiasi diametro
—	N/678	**Riduttore** in politene per tegole N/676 - N/677
—	N/690	**Tegola** piana con profilato in materiale « Elastik » - « Wzerit » Possibilità di inserire tubi porta antenna di qualsiasi diametro Dimensioni: 240 x 400 mm N/200
—	N/691	**Tegola** piana in materiale « Elastik » - « Wzerit » Possibilità di inserire tubi porta antenna di qualsiasi diametro Dimensioni: 240 x 400 mm N/201

	Articolo	Lire
Tegola curva in materiale « Elastik » - Wzerit » Possibilità di inserire tubi porta antenna di qualsiasi diametro Dimensioni: 240 x 400 mm N/202	N/692	——
Tegola piana con bordino in materiale « Elastik » - « Wzerit » Possibilità di inserire tubi porta antenna di qualsiasi diametro Dimensioni: 280 x 400 mm N/206	N/693	——
Tegola ondulata in materiale « Elastik » - « Wzerit » Possibilità di inserire tubi porta antenna di qualsiasi diametro Dimensioni: 320 x 400 mm N/203	N/694	——
Calotta in plastica per tegole « Wzerit » N/207	N/695	——
Ferma palo d'antenna in fusione d'alluminio: montaggio semplice e rapido su qualsiasi tipo di trave La distanza dalla trave è regolabile, ed è adatto per ogni inclinazione	N/697	——

Lire	Articolo	ACCESSORI VARI
——	N/641	**Tenditore** in ferro zincato per controventi da 3/16"
——	N/642	**Tenditore** in ferro zincato per controventi da 5/16"
——	N/652	**Ralla** per controventi per palo Ø 25 mm
——	N/652-1	**Morsetto** ferma ralla per palo Ø 25 mm
——	N/656	**Morsetto** in acciaio zincato da 6,35 mm per fune controventi da 5-6 mm
——	N/656-1	**Morsetto** in acciaio zincato da 7,93 mm per fune controventi da 7-8 mm
——	N/604	**Corona** con fascetta per controventi
——	N/605	**Fune** acciaio plastificata per controventi Ø esterno 3 mm al m
——	N/701	**Fascetta** per pali Ø 32 mm
——	N/702	**Fascetta** per pali Ø 42 mm
——	N/710	**Cavallotto** di fissaggio per pali Ø 25 mm

	Articolo	Lire
Cavallotto in ferro stagnato per pali reggi antenne avente Ø 25/25	N/722	———
Cavallotto in ferro stagnato per pali reggi antenne avente Ø 25/32	N/723	———
Distanziatore doppio da grondaia, a morsetto, per piattina-cavo.	N/731	———
Isolatore da grondaia con fissaggio a molla per cavo coassiale	N/730	———
Distanziatore doppio da grondaia, a morsetto, per cavo coassiale	N/732	———
Distanziatore doppio da grondaia, a morsetto, per cavo coassiale	N/733	———

Lire	Articolo	
——	N/804	**Isolatore** con briglia a chiodo per uno o due cavi coassiali
——	N/857	**Isolatore** in politene a piastrina per fissaggio cavo UHF - completo di due chiodi
——	N/911	**Isolatore** in politene per fissaggio a muro di cavi coassiali 2268/RK
——	N/913	**Isolatore** in politene per fissaggio a muro di piattina 300 Ω o cavi coassiali 2269/RK
——	N/931	**Isolatore** a fascia da palo per cavi coassiali 62 ÷ 75 Ω
——	N/946	**Isolatore** a cuneo in acciaio al carbonio per piattine 150-300 Ω e cavi coassiali 60/75

	Articolo	Lire
Morsetto normalizzato in materia plastica completo di chiodo lunghezza 37 mm per fissaggio cavo Ø 6 mm - Particolarmente indicato per cavo da 62/75 Ω - in bustine originali da 250 pezzi	**N/961**	——
Morsetto completo di chiodo lunghezza 35 mm per cavo Ø 8 mm	**N/961-1**	——

MORSETTO PLASTIC-SCHELLEN "ROKA" QUALITÀ SUPERIORE IN PLASTICA COMPLETO DI CHIODO IN CONFEZIONE DA 100 PEZZI

lunghezza del chiodo = L	diametro del cavo	Articolo	Lire
15 mm	4 mm	**N/962**	——
20 »	4 »	**N/962-1**	——
15 »	5 »	**N/963**	——
20 »	5 »	**N/964**	——
25 »	6 »	**N/966**	——
35 »	6 »	**N/967**	——
45 »	6 »	**N/969**	——
25 »	7 »	**N/969-1**	——
35 »	7 »	**N/969-2**	——
45 »	7 »	**N/969-3**	——
25 »	8 »	**N/970**	——
35 »	8 »	**N/970-2**	——
45 »	8 »	**N/970-5**	——
25 »	9 »	**N/970-6**	——
35 »	9 »	**N/970-7**	——
45 »	9 »	**N/970-8**	——

(1) 1	(2) 8	7	(3) 7	■	(4) 1	2	■	■	(5) 6
(6) 2	0	■	$\frac{1}{2}$	■	9	■	(7) 3	0	0
0	■	(8) 6	■	(9) 1	9	(10) 2	0	■	0
(11) 0	(12) 0	1	■	8	■	5	■	(13) 2	■
■	(14) 1	0	0	0	■	■	(15) 2	7	0
(16) 1	■	■	■	■	(17) 9	(18) 6	■	2	■
(19) 9	4	(20) 4	■	(21) 1	■	(22) 6	2	5	■
(23) 4	7	5	■	(24) 9	0	■	■	(25) 5	(26) 0
0	■	(27) 0	4	3	■	(28) 4	9	■	2
■	■	■	■	(29) 8	0	0	■	(30) 2	5

Soluzione del CRUCI...NUMERO ELETTRONICO pubblicato a pag. 538

SCHEMA DI CABLAGGIO DELLA SM/5005 (descritta a pag. 509)

Amplificatore 10 W GOODNESS

SCHEMA ELETTRICO DELLA SM/5005 (descritta a pag. 509)

LA PRIMA FABBRICA DI PILE A SECCO DEL MONDO
HELLESENS
steel flash
HELLESENS
steel power
ELLESENS
All steel